BAN HỌC TẬP CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

TRAINING CUỐI KỲ HỌC KỲ II NĂM HỌC 2023 – 2024

Sharing is learning

BAN HỌC TẬP

Khoa Công nghệ Phần mềm

Trường Đại học Công nghệ Thông tin

Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

CONTACT

bht.cnpm.uit@gmail.com

fb.com/bhtcnpm

fb.com/groups/bht.cnpm.uit

TEAM TIẾNG ANH

english.with.bht@gmail.com

creative.owl.se

english.with.bht

TRAINING

CẤU TRÚC RỜI RẠC

Thời gian: 19:00 thứ 5 ngày 13/06/2024

Địa điểm: MS team - w2dsy1q

Trainers: Ngô Lê Tấn Huy – MMTT2023.1

Nguyễn Tài Tấn – KHMT2023.4

Huỳnh Chí Hên – KTPM2023.1

Chương 1

ĐẠI SỐ BOOLE

I. ĐẠI SỐ BOOLE

1. Tổng quát

– Cho tập hợp S = {0,1} cùng với các phép toán cộng (or), phép nhân (and) và phép lấy phần bù (not), thỏa:

$$\begin{cases} 0+0 = 0.0 = 0.1 = 1.0 = 0 \\ 1+0 = 0+1 = 1.1 = 1+1 = 1 \\ \overline{1} = 0 \\ \overline{0} = 1 \end{cases}$$

- Ta gọi cấu trúc đại số $(S, +, . , \overline{\ \ }, 0, 1)$ là một đại số boole.

II. HÀM BOOLE

1. Định nghĩa

Một hàm boole n biến là một ánh xạ

$$f: B^n \rightarrow B$$

được xác định bởi: $(x_1, x_2, \ldots, x_n) \mapsto f(x_1, x_2, \ldots, xn)$ được gọi là hàm boole bậc n theo các biến $x_1, \ldots, x_n$.

II. HÀM BOOLE

Ví dụ minh họa 1

Ta có $f : B^4 \to B$, với

$$f(x, y, z, t) = (\overline{xyz} + \overline{xy} + \overline{yz + \bar{z}} + yz\bar{t})(\bar{x}yz + \bar{y}t) + \overline{z\bar{t} + xyz} + y\bar{z}t$$

Là hàm boole 4 biến

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

1. Cơ sở hình thành

Từ công thức ban đầu của hàm bool f ta có thể viết lại f dưới dạng tổng các tích cơ bản của các biến, mà ta thường gọi là dạng chính tắc tuyển (dạng chính tắc nối rời – d.n.f) của f.

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

Ví dụ minh họa 2

– Dạng nối rời chính tắc của hàm boole 3 biến:

$$f(x,y,z) = x\bar{y}z + \bar{x}yz + xy\bar{z} + xyz + \bar{x}y\bar{z} + x\overline{yz}$$

– Dạng nối rời chính tắc của hàm boole 4 biến:

$$f(x,y,z,t) = x\bar{y}zt + \bar{x}yzt + xy\bar{z}t + xyzt + \bar{x}y\bar{z}\,t + x\overline{yz}t + \overline{xy}zt + xy\overline{zt}$$

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

2. Xác định dạng nối rời chính tắc

Có 2 cách để xác định dạng nối rời chính tắc của một hàm boole:

- Cách 1: Bổ sung từ đơn còn thiếu vào các đơn thức.

Bước 1: Khai triển hàm Boole thành tổng của các đơn thức.

Bước 2: Với mỗi đơn thức thu được ở bước 1, ta nhân đơn thức đó với các tổng dạng, với x_i là những từ đơn bị thiếu trong đơn thức đó.

Bước 3: Tiếp tục khai triển hàm thu được ở bước 2 và loại bỏ những đơn thức bị trùng. Công thức đa thức thu được chính là dạng nối rời chính tắc của hàm Boole ban đầu.

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

3. Xác định dạng nối rời chính tắc

- **Cách 2:** Dùng bảng chân trị

Bước 1: Lập bảng chân trị của hàm Boole $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

Bước 2: Lập các minterm của các dòng của bảng chân trị ứng với $f(x_1, \ldots, x_n) = 1$ bằng tích $y_1 y_2 \ldots y_n$ với $y_i = \begin{cases} x_i, x_i = 1 \\ \overline{x_i}, x_i = 0 \end{cases}$

Bước 3: Lấy tổng tất cả các minterm có được ở bước 2 ta được dạng chuẩn tắc tuyển của hàm Boole $f(x_1, x_2, \ldots, x_n)$.

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

Ví dụ minh họa 3

Cho $f(x, y) = \bar{x} \vee y$. Hãy tìm dạng chính tắc nối rời của f

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

Ví dụ minh họa 3

Cho $f(x, y) = \bar{x} \vee y$. Hãy tìm dạng chính tắc nối rời của f

Bước 1: Lập bảng chân trị của f

x	y	$\bar{x} \vee y$
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

Bước 2: Các thể hiện làm cho f = 1 là (0,0), (0,1), (1,1)

→ Lập được các minterm tương ứng.

Vậy dạng nối rời chính tắc của f là $f(x, y) = \bar{x}\bar{y} + \bar{x}y + xy$

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

4. Chú ý

- $f^{-1}(1)$, $\bar{f}^{-1}(0)$ là ảnh ngược của hàm boole f, tức là những ô được tô trong bìa Kar(f) của f.
- $f^{-1}(0)$, $\bar{f}^{-1}(1)$ là ảnh ngược của hàm boole f, tức là những ô bị bỏ trống (không được tô) trong bìa Kar(f) của f.

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

Ví dụ minh họa 4:

Cho biết dạng chính tắc nối rời của f là gì? Biết f là hàm Boole 3 biến x, y, z sao cho $f^{-1}(1) = \{111, 101, 100, 011\}$.

Dạng chính tắc nối rời của f là:

$$f = xyz + x\bar{y}z + x\bar{y}\bar{z} + \bar{x}yz$$

III. DẠNG NỐI RỜI CHÍNH TẮC

Ví dụ minh họa 5:

Cho biết dạng chính tắc nối rời của f là gì? Biết f là hàm Boole 3 biến x, y, z sao cho $f^{-1}(0) = \{101, 111, 100, 010, 110\}$

- Lập bảng chân trị cho f, ta có:

$$f^{-1}(1) = \{000, 001, 011\}$$

Do đó dạng chính tắc nối rời của f là:

$$f = \bar{x}\bar{y}\bar{z} + \bar{x}\bar{y}z + \bar{x}yz$$

IV. BIỂU ĐỒ KARNAUGH

1. Các dạng biểu đồ

– Biểu đồ Karnaugh của hàm boole 3 biến có cấu trúc như sau:

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$
z				
$\bar{z}$				
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$

IV. BIỂU ĐỒ KARNAUGH

1. Các dạng biểu đồ

– Biểu đồ Karnaugh của hàm boole 4 biến có cấu trúc như sau:

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
z					$\bar{t}$
z					t
$\bar{z}$					t
$\bar{z}$					$\bar{t}$
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$	

IV. BIỂU ĐỒ KARNAUGH

2. Định nghĩa

- Cho f là hàm Boole theo 4 biến x,y,z,t khi đó bảng chân trị của f gồm 16 hàng. Thay cho bảng chân trị của f bằng một bảng hình chữ nhật gồm 16 ô, tương ứng với 16 hàng của bảng chân trị, ta xác định như sau:

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
z	**1010**	**1110**	**0110**	**0010**	$\bar{t}$
z	**1011**	**1111**	**0111**	**0011**	t
$\bar{z}$	**1001**	**1101**	**0101**	**0001**	t
$\bar{z}$	**1000**	**1100**	**0100**	**0000**	$\bar{t}$
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$	

- Một ô được đánh dấu bởi x thì tại đó x = 1, bởi $\bar{x}$ thì x = 0 tương tự cho y,z,t. Tô những ô nhận giá trị 1. Ta được biểu đồ Kar(f).

IV. BIỂU ĐỒ KARNAUGH

Ví dụ minh họa 6

Đề bài: cho hàm Boole 4 biến x,y,z,t với $f = x\bar{z}t + \bar{y}z + \bar{x}\bar{t}$. Hãy tìm biểu đồ Karnaugh của f.

IV. BIỂU ĐỒ KARNAUGH

Ví dụ minh họa 6

Đề bài: cho hàm Boole 4 biến x,y,z,t với $f = x\bar{z}t + \bar{y}z + \bar{x}\bar{t}$. Hãy tìm biểu đồ Karnaugh của f.

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
z	**1**		**1**	**1**	$\bar{t}$
z					t
$\bar{z}$	**1**	**1**			t
$\bar{z}$			**1**	**1**	$\bar{t}$
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$	

V. TẾ BÀO

1. Định nghĩa tế bào và tế bào lớn

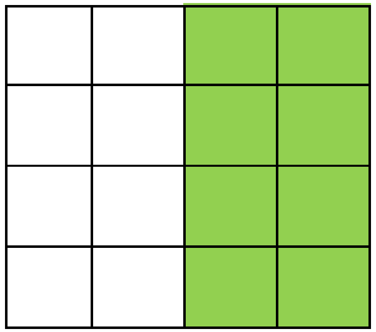
– Một hình chữ nhật gồm 2^k, k= 0, 1, 2, 3... ô kề nhau theo nghĩa rộng được gọi là một tế bào.

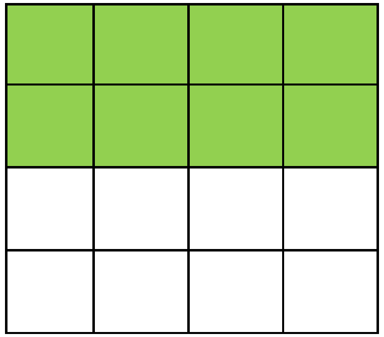
– Một tế bào không chứa trong bất kỳ tế bào nào khác được gọi là tế bào lớn.

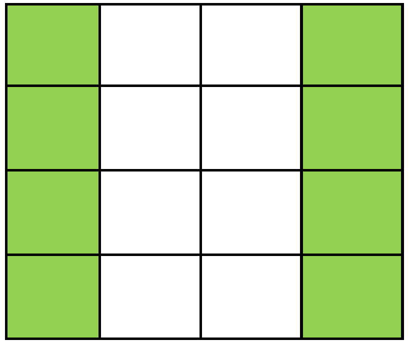
V. TẾ BÀO

2. Một số dạng tế bào

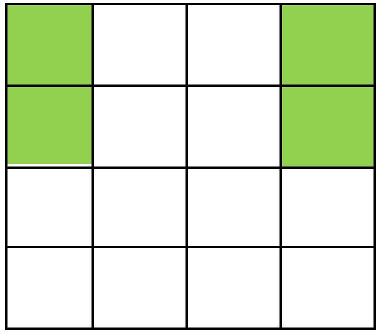
– Tế bào 8 ô:

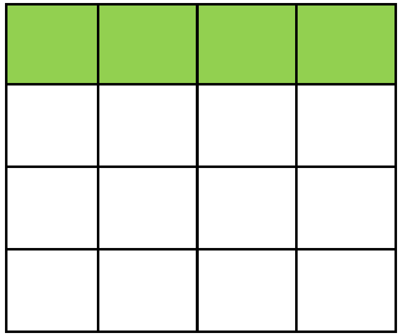

$\overline{x}$

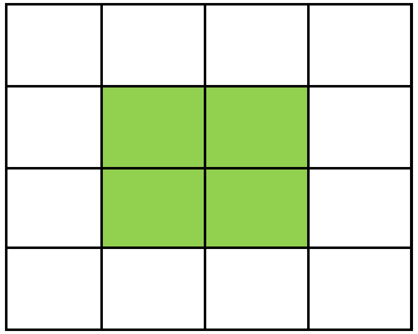

z


$\overline{y}$

– Tế bào 4 ô:


$\overline{y}z$

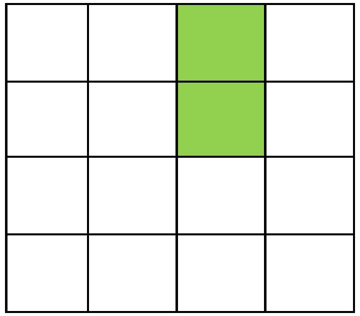

$z\overline{t}$

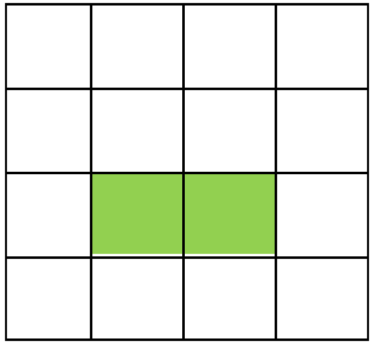

yt

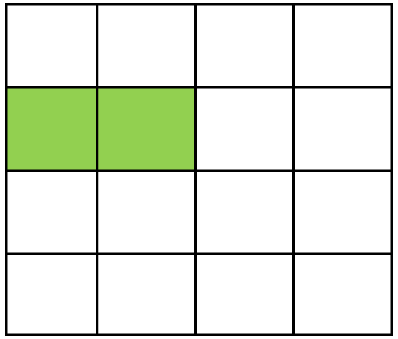
V. TẾ BÀO

2. Các dạng tế bào

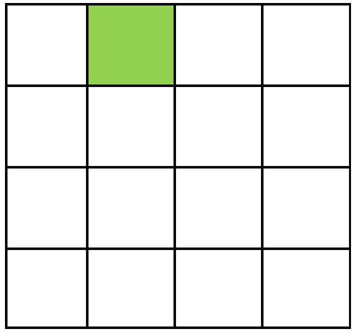
– Tế bào 2 ô:

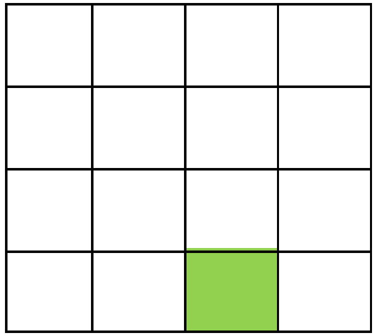

$\overline{x}yz$

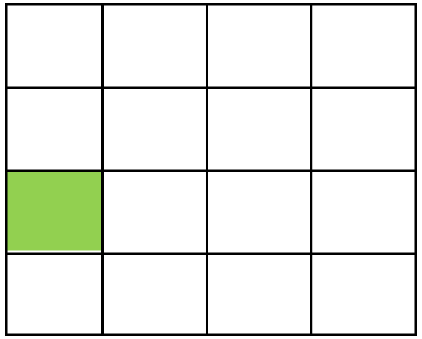

$y\overline{z}t$


xzt

– Tế bào 1 ô:


$xyz\overline{t}$


$\overline{x}y\overline{z}\overline{t}$


$x\overline{y}.\overline{z}t$

V. TẾ BÀO

Ví dụ minh họa 7:

Đề bài: hãy dùng bảng Karnaugh 3 biến để rút gọn tổng các tích sau:

$$x\,y\,\overline{z} + x\,\overline{y}\,\overline{z} + \overline{x}\,y\,z + \overline{x}\,\overline{y}\,z$$

V. TẾ BÀO

Ví dụ minh họa 7:

Đề bài: hãy dùng bảng Karnaugh 3 biến để rút gọn tổng các tích sau:

$$x\,y\,\bar{z} + x\,\bar{y}\,\bar{z} + \bar{x}\,y\,z + \bar{x}\,\bar{y}\,z$$

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$
z			**1**	**1**
$\bar{z}$	**2**	**2**		
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$

$\rightarrow \bar{x}\,z + x\,\bar{z}$

VI. TẾ BÀO

3. Quan hệ "đơn giản hơn" của các đa thức

– Cho hai công thức đa thức của một hàm Boole:

$$f = m_1 + m_2 + \ldots + m_k \ (F)$$

$$f = M_1 + M_2 + \ldots + M_l \ (G)$$

→ Ta nói rằng công thức F đơn giản hơn công thức G nếu tồn tại đơn ánh h: $\{1,2,\ldots,k\} \rightarrow \{1,2,\ldots,l\}$ sao cho với mọi $i \in \{1,2,\ldots,k\}$ thì số từ đơn của m_i không nhiều hơn số từ đơn của $M_{h(i)}$.

→ Nếu F đơn giản hơn G và G đơn giản hơn F thì ta nói F và G là đơn giản như nhau.

V. TẾ BÀO

Ví dụ minh họa 8:

Đề bài: hãy cho biết công thức nào là đơn giản hơn, biết rằng f có hai công thức đa thức là:

$$f = x y \bar{z} + \bar{x} \bar{y} z + x \bar{y} z \text{ (F)}$$

$$f = \bar{x} \bar{y} z + x y + x z \text{ (G)}$$

→ Đáp án: G

VI. THUẬT TOÁN KARNAUGH

1. Cách tìm đa thức tối tiểu cho hàm Boole bằng bìa Karnaugh

– Bước 1: Vẽ biểu đồ Kar(f).

– Bước 2: Xác định tất cả các tế bào lớn của Kar(f) và các công thức đơn thức tương ứng với từng tế bào lớn.

– Bước 3: Tìm trong Kar(f) những ô chỉ nằm trong duy nhất một tế bào lớn và chọn tế bào này để phủ Kar(f).

– Bước 4: Xác định các phủ tối tiểu gồm các tế bào lớn.

VI. THUẬT TOÁN KARNAUGH

1. Cách tìm đa thức tối tiểu cho hàm Boole bằng bìa Karnaugh

– Lưu ý:

+ Nếu các tế bào lớn được chọn ở bước 3 đã phủ được bìa Kar(f) thì Kar(f) chỉ có duy nhất một phủ tối tiểu gồm các tế bào lớn của Kar(f).

+ Ngược lại, ta xét một ô bất kỳ chưa bị phủ. Sẽ có ít nhất hai tế bào lớn chứa ô này. Ta chọn một trong các tế bào lớn đó để phủ. Cứ tiếp tục quá trình trên đến khi nào Kar(f) được phủ kín. Khi đó, ứng với mỗi phép phủ ta có một công thức đa thức. Công thức đơn giản nhất trong các công thức trên là công thức đa thức tối tiểu của f.

VI. THUẬT TOÁN KARNAUGH

Ví dụ minh họa 9

Đề bài: Cho hàm Boole f theo 4 biến x,y,z,t, biết:

$$f^{-1}(1) = \{1011, 1001, 0011, 0111, 0110\}$$

- Hãy tìm các công thức đa thức tối tiểu của hàm f

VI. THUẬT TOÁN KARNAUGH

Ví dụ minh họa 9

– Ta đổi về dạng x, y, z, t.

$\rightarrow f(x, y, z, t) = x\,\bar{y}\,z\,t + x\,\bar{y}\,\bar{z}\,t + \bar{x}\,\bar{y}\,z\,t + \bar{x}\,y\,z\,t + \bar{x}\,y\,z\,\bar{t}$

- Bước 1: Vẽ biểu đồ Karnaugh

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
z					$\bar{t}$
z					t
$\bar{z}$					t
$\bar{z}$					$\bar{t}$
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$	

VI. THUẬT TOÁN KARNAUGH

- Bước 2: Xác định các tế bào lớn của Kar(f), ta có 4 tế bào lớn:

- Tế bào lớn thứ 1: $\overline{x}yz$
- Tế bào lớn thứ 2: $\overline{x}zt$
- Tế bào lớn thứ 3: $\overline{y}zt$
- Tế bào lớn thứ 4: $x\overline{y}t$

	x	x	$\overline{x}$	$\overline{x}$	
z			1		$\overline{t}$
z	3,4		1,2	2,3	t
$\overline{z}$	4				t
$\overline{z}$					$\overline{t}$
	$\overline{y}$	y	y	$\overline{y}$	

VI. THUẬT TOÁN KARNAUGH

- Bước 3:

+ Ô (1,3) chỉ nằm trong tế bào lớn thứ 1. Ta phải chọn tế bào 1.

+ Ô (3,1) chỉ nằm trong tế bào lớn thứ 4. Ta phải chọn tế bào 4.

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
z			1 ●		$\bar{t}$
z	3,4 ●		1,2 ●	2,3	t
$\bar{z}$	4 ●				t
$\bar{z}$					$\bar{t}$
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$	

VI. THUẬT TOÁN KARNAUGH

- Bước 4:

+ Từ đó ta thấy chỉ còn ô (2,4), để phủ ô (2,4) ta có 2 cách chọn:

● Cách 1: Chọn tế bào 2. Khi đó tế bào 1,2,4 sẽ phủ hết các ô. Do đó, ta có:

$\rightarrow F = \bar{x}yz + \bar{x}zt + x\bar{y}t \ (1)$

● Cách 2: Chọn tế bào 3. Khi đó tế bào 1,3,4 sẽ phủ hết các ô. Do đó, ta có:

$\rightarrow F = \bar{x}yz + \bar{y}zt + x\bar{y}t \ (2)$

	x	x	$\bar{x}$	$\bar{x}$	
z			1 ●		$\bar{t}$
z	3,4 ●		1,2 ●	2,3	t
$\bar{z}$	4 ●				t
$\bar{z}$					$\bar{t}$
	$\bar{y}$	y	y	$\bar{y}$	

Vì công thức (1) và (2) đơn giản như nhau nên f có hai công thức đa thức tối tiểu là:

$\rightarrow F = \bar{x}yz + \bar{x}zt + x\bar{y}t \ (1)$

$\rightarrow F = \bar{x}yz + \bar{y}zt + x\bar{y}t \ (2)$

VII. CÁC CỔNG LOGIC

1. Các phép toán ở đại số Boole

– Phép cộng: thể hiện qua hàm OR.

– Phép nhân: thể hiện qua hàm AND.

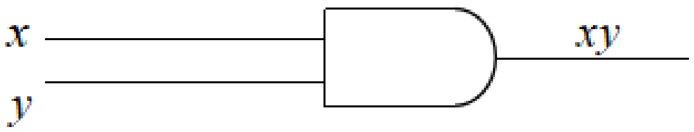
– Phép phủ định: thể hiện qua hàm NOT.

→ Các phép tính trên khi áp dụng cho logic 0 và 1.

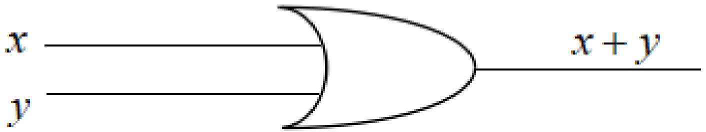
Hoặc (OR)	Và (AND)	Không (NOT)
0 + 0 = 0 0 + 1 = 1 1 + 0 = 1 1 + 1 = 1	0 . 0 = 0 0 . 1 = 0 1 . 0 = 0 1 . 1 = 1	$\overline{1} = 0$ $\overline{0} = 1$

VII. CÁC CỔNG LOGIC

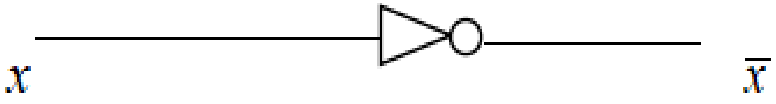
2. Các sơ đồ và cổng mạch cơ bản

- Cổng AND: 

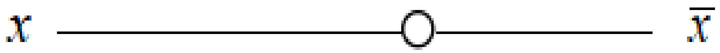
đầu ra bằng 1 khi x, y cùng bằng 1

- Cổng OR: 

đầu ra bằng 1 khi x hoặc y bằng 1

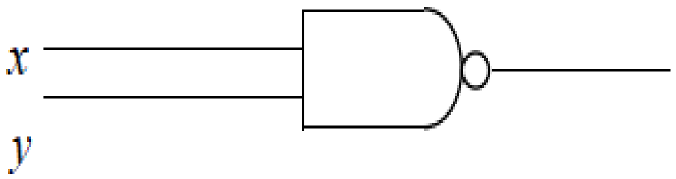
- Cổng NOT: 

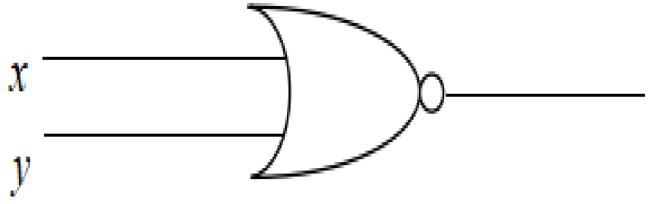
là bù của giá trị đầu vào

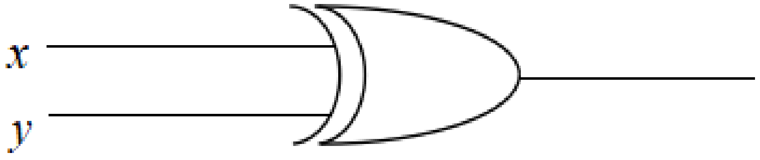
hay 

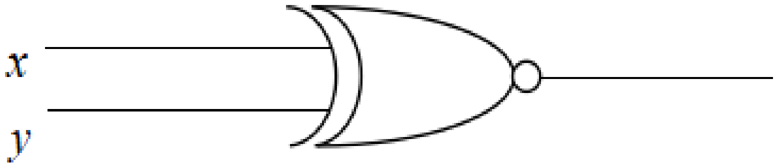
VII. CÁC CỔNG LOGIC

2. Các sơ đồ và cổng mạch cơ bản

– Cổng NAND:  $\overline{xy} \Leftrightarrow \bar{x}+\bar{y}$ chỉ bằng 0 khi x và y bằng 1

– Cổng NOR:  $\overline{x+y} \Leftrightarrow \bar{x}.\bar{y}$ chỉ bằng 1 khi x và y bằng 0

– Cổng XOR:  $x \veebar y$ x và y khác nhau thì bằng 1

– Cổng XNOR:  $\overline{x \veebar y}$ x và y giống nhau thì bằng 1

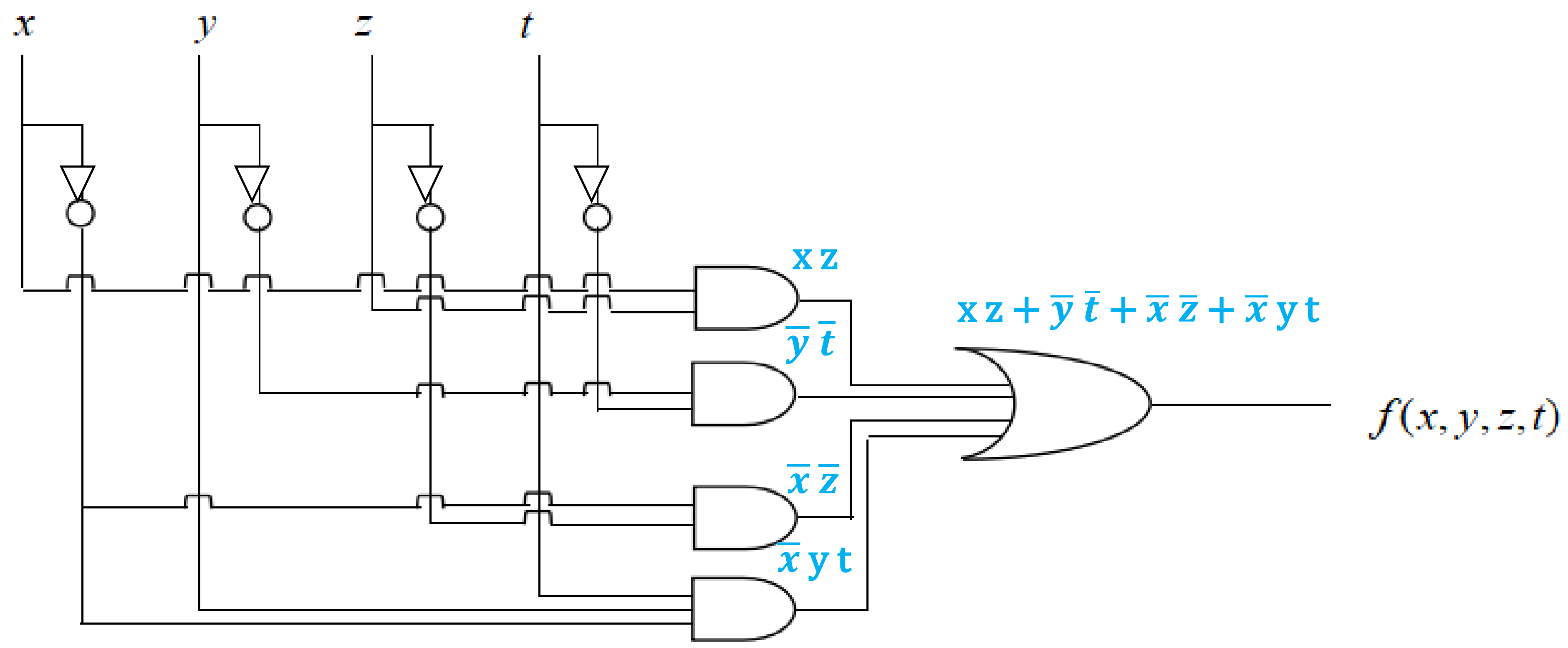
VII. CÁC CỔNG LOGIC

Ví dụ minh họa 10:

Đề bài: Vẽ sơ đồ mạch của hàm Boole sau:

$$f = xz + \bar{y}\,\bar{t} + \bar{x}\,\bar{z} + \bar{x}yt$$

$$f = xz + \bar{y}\,\bar{t} + \bar{x}\,\bar{z} + \bar{x}\,y\,t$$



Chương 2

LÝ THUYẾT ĐỒ THỊ

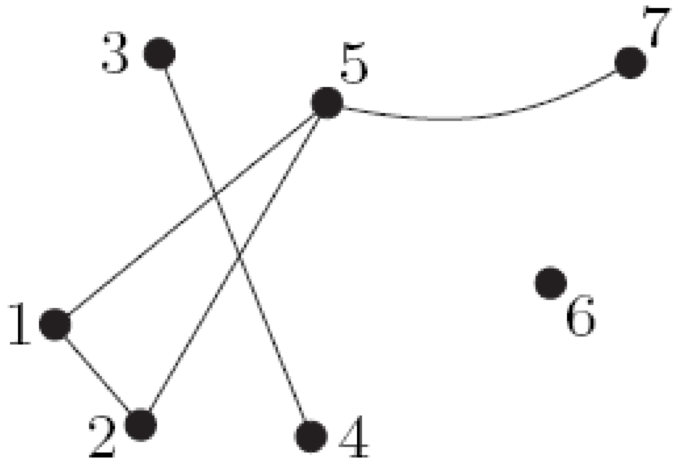
2. ĐỒ THỊ

- Các khái niệm cơ bản
- Biểu diễn đồ thị
- Một số đồ thị đặc biệt
- Đồ thị có hướng
- Đường đi và chu trình
- Sự liên thông

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Đồ thị (Graph)

+ $G = (V, E)$ với $V \neq \emptyset$
  - V: tập các đỉnh
  - E: tập các cạnh
+ Cạnh $e \in E$
  - ứng với 2 đỉnh $v, w \in V$
  - v, w là 2 đỉnh kề (hay liên kết) với nhau, e liên thuộc với v và w
  - Ký hiệu: $e = vw$
  - $v \equiv w$: e được gọi là vòng (khuyên) tại v

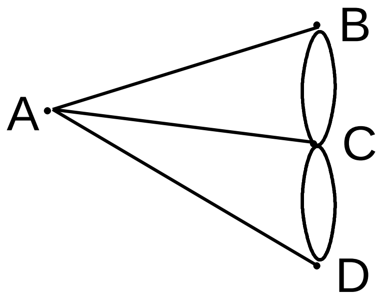


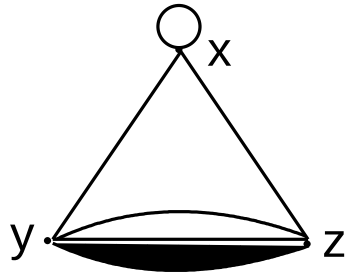
$$V = \{1, \ldots, 7\}$$
$$E = \{\{1,2\}, \{1,5\}, \{2,5\}, \{3,4\}, \{5,7\}\}$$

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Đồ thị (Graph)

+ *Cạnh bội* (song song)
    - Hai cạnh phân biệt cùng tương ứng với một cặp đỉnh
+ *Đơn đồ thị*
    - Đồ thị không có vòng và cạnh song song
+ *Đa đồ thị*
    - Các đồ thị không phải là đơn đồ thị

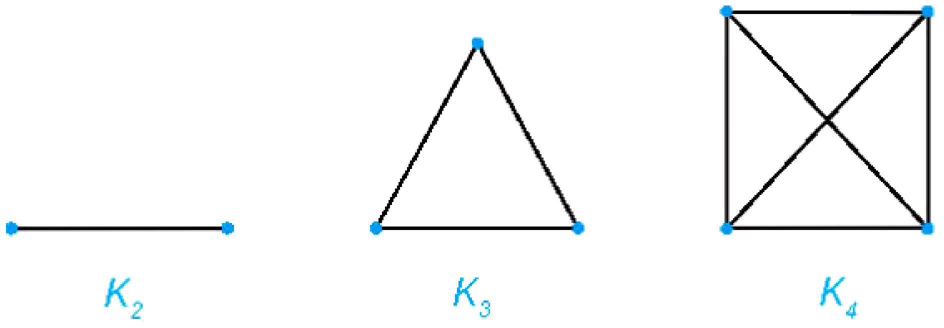


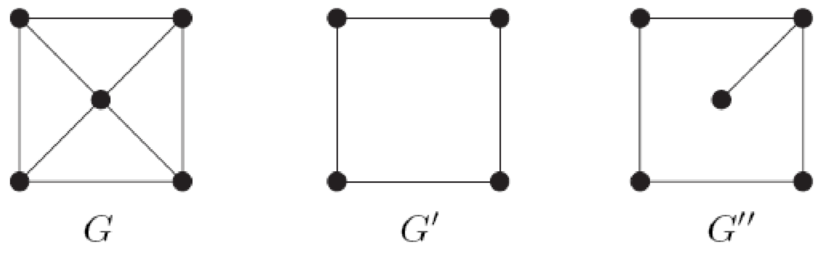


CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Đồ thị (Graph)

+ ***Đồ thị đầy đủ***
  - Đồ thị mà mọi cặp đỉnh đều kề nhau
  - K_n: đơn đồ thị đầy đủ
+ ***Đồ thị con***
  - Đồ thị $G' = (V', E')$
  - $V' \subseteq V$, $E' \subseteq E$
+ ***Đồ thị hữu hạn***
  - E và V hữu hạn
+ ***Đồ thị vô hạn***

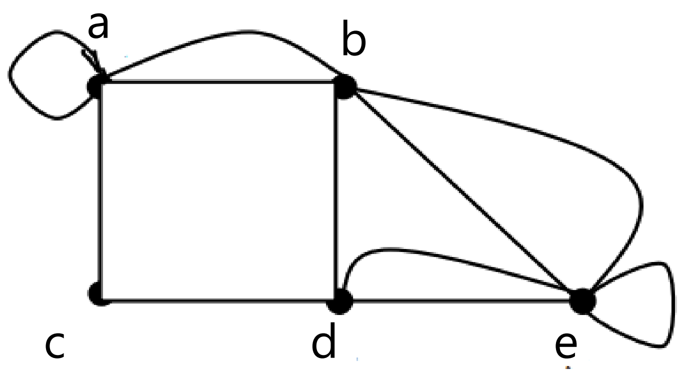




CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Bậc của đỉnh

+ Đỉnh của đồ thị G là số cạnh liên thuộc với nó
+ Ký hiệu: $deg(v)$ hay $d(v)$
+ Mỗi vòng được kể là 2 lần cho bậc của nó
+ Đỉnh cô lập $\Leftrightarrow deg(v)=0$
+ Đỉnh treo $\Leftrightarrow deg(v)=1$
+ Cạnh treo có đầu mút là một đỉnh treo
+ Đồ thị rỗng: $deg(v)=0\ \forall v$



deg(a)=5, deg(b)=5, deg(c)=2, deg(d)=4, deg(e)=6

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Bậc của đỉnh

+Định lý 1.1

- *Trong mọi đồ thị G = (V, E), tổng số bậc của các đỉnh của G bằng 2 lần số cạnh của nó*

+*Hệ quả*

- *Trong mọi đồ thị G = (V, E) ta có* $|E| = \frac{1}{2}\sum_{v \in V} d(v)$
  - *Số đỉnh bậc lẻ là một số chẵn*
  - *Tổng bậc của đỉnh bậc lẻ là một số chẵn*

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Bậc của đỉnh

+Định lý 1.2

- *Trong mọi đơn đồ thị G = (V, E), nếu số đỉnh nhiều hơn 1 thì tồn tại ít nhất hai đỉnh cùng bậc.*

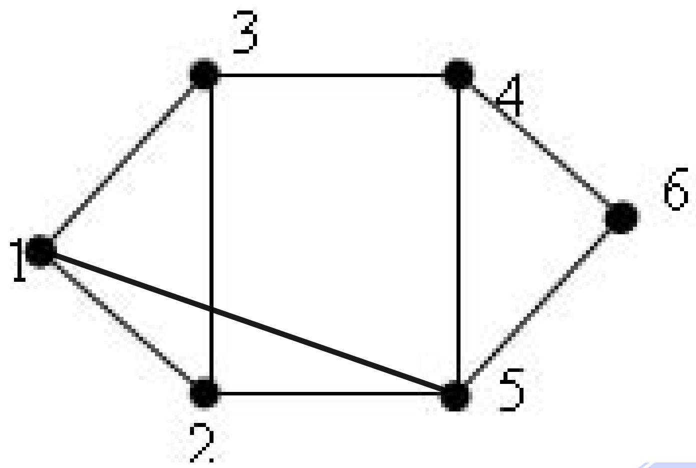
+Định lý 1.3

- *Trong mọi đơn đồ thị G = (V, E), nếu số đỉnh nhiều hơn 2 và có đúng hai đỉnh cùng bậc thì hai đỉnh này không đồng thời có bậc bằng 0 hoặc n-1.*

BIỂU DIỄN ĐỒ THỊ

Biểu diễn bằng ma trận kề

	1	2	3	4	5	6
1	0	1	1	0	1	0
2	1	0	1	0	1	0
3	1	1	0	1	0	0
4	0	0	1	0	1	1
5	1	1	0	1	0	1
6	0	0	0	1	1	0

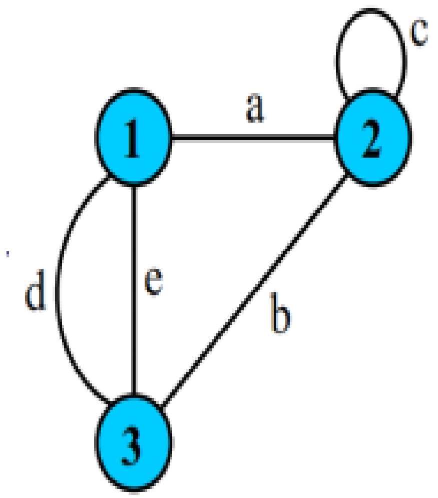


BIỂU DIỄN ĐỒ THỊ

Biểu diễn bằng ma liên thuộc

Đồ thị G có ma trận liên thuộc:

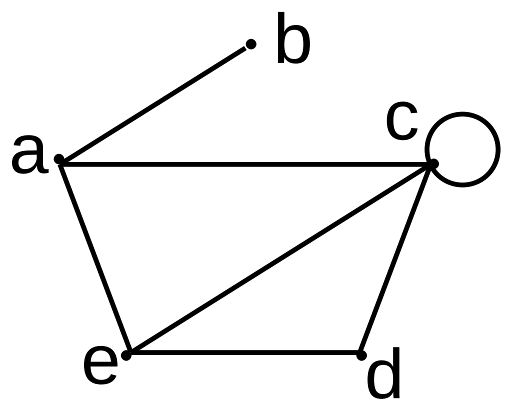
$$M = \begin{array}{c} \\ \mathbf{1} \\ \mathbf{2} \\ \mathbf{3} \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{ccccc} \mathbf{a} & \mathbf{b} & \mathbf{c} & \mathbf{d} & \mathbf{e} \end{array} \\ \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix} \end{array}$$



BIỂU DIỄN ĐỒ THỊ

Biểu diễn bằng bảng

+ Lưu trữ các đỉnh liền kề với một đỉnh
+ Ví dụ

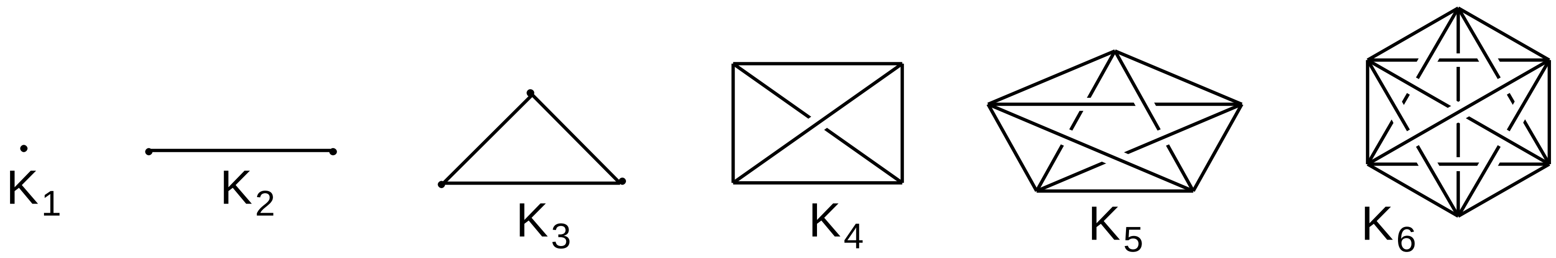


Đỉnh	Đỉnh liền kề
a	b, c, e
b	a
c	a, c, d, e
d	c, e
e	a, c, d

MỘT SỐ ĐỒ THỊ ĐẶC BIỆT

Đồ thị đầy đủ K_n

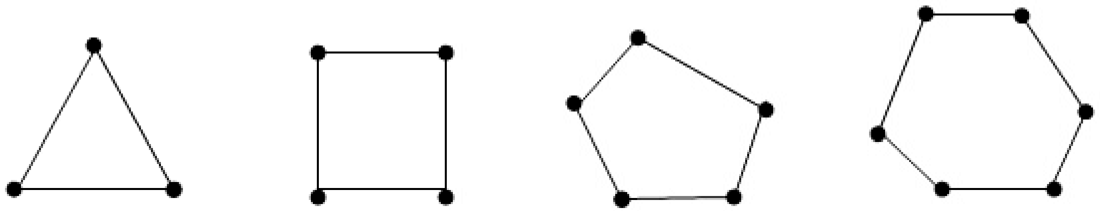
+ Đơn đồ thị
+ Số đỉnh: $|V| = n$
+ *Bậc: deg*$(v) = n – 1, \forall v \in V$
+ Số cạnh: $|E| = n(n - 1) / 2$



MỘT SỐ ĐỒ THỊ ĐẶC BIỆT

Đồ thị vòng C_n

+ Đơn đồ thị
+ Số đỉnh: $|V| = n \geq 3$
+ Bậc: $deg(v) = 2, \forall v \in V$
+ Số cạnh: $|E| = n$

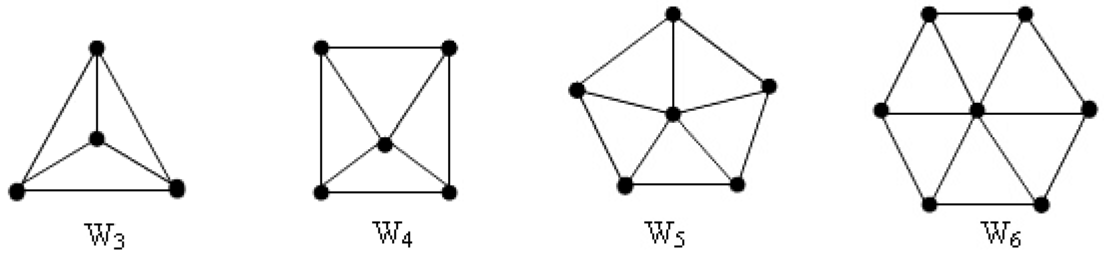


C_3 C_4 C_5 C_6

MỘT SỐ ĐỒ THỊ ĐẶC BIỆT

Đồ thị hình bánh xe W_n

+ Nối các đỉnh của C_n với một đỉnh mới *u* ta được W_n
+ Số đỉnh: $|V| = n + 1, \quad n \geq 3$
+ *Bậc:* $deg(v) = 3, \forall v \in V \setminus \{u\};$
  $deg(u) = n$
+ Số cạnh: $|E| = 2n$



MỘT SỐ ĐỒ THỊ ĐẶC BIỆT

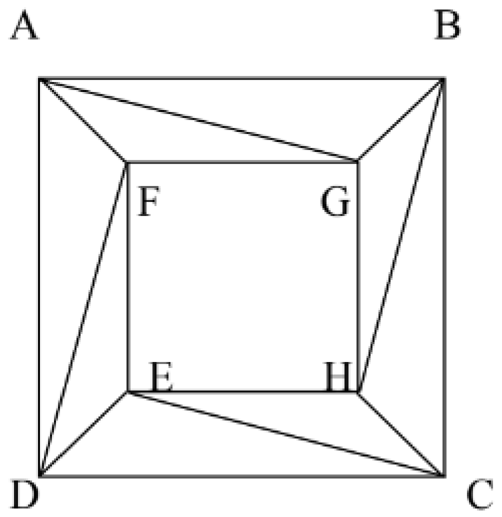
Đồ thị đều bậc k (Đồ thị k-đều)

+ Mọi đỉnh đều có cùng bậc k

+ Số đỉnh: $|V| = n$

+ *Bậc:* $deg(v) = k, \forall v \in V$

+ Số cạnh: $|E| = n.k/2$



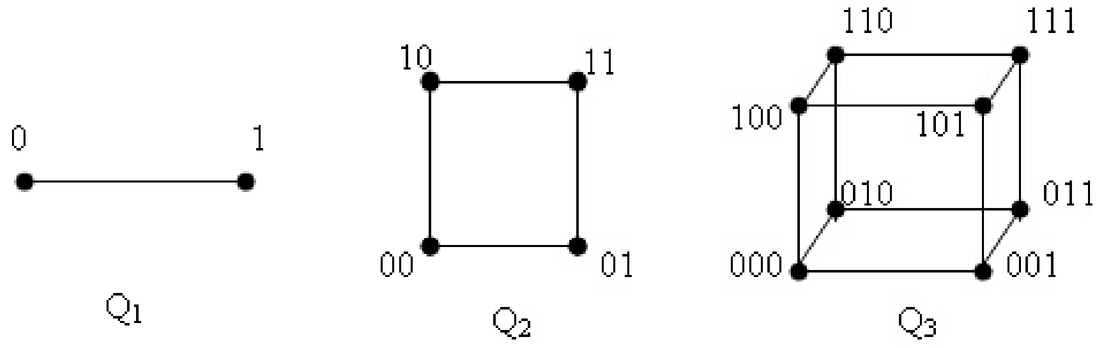
Ví dụ:

- C_n là đồ thị đều bậc 4
- K_n là đồ thị đều bậc (n-1)

MỘT SỐ ĐỒ THỊ ĐẶC BIỆT

Các khối *n*-lập phương Q_n

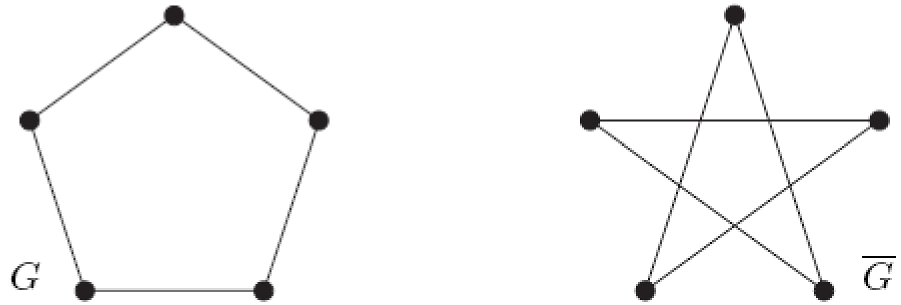
+ Có 2^n đỉnh, mỗi đỉnh được biểu diễn bằng một dãy số nhị phân với độ dài n.
+ Hai đỉnh là liền kề nếu và chỉ nếu các dãy nhị phân biểu diễn chúng chỉ khác nhau đúng 1 bit.
+ Số đỉnh: $|V| = 2^n$
+ *Bậc:* $deg(v) = n, \forall v \in V$
+ Số cạnh: $|E| = n.\ 2^{n-1}$



MỘT SỐ ĐỒ THỊ ĐẶC BIỆT

Đồ thị bù

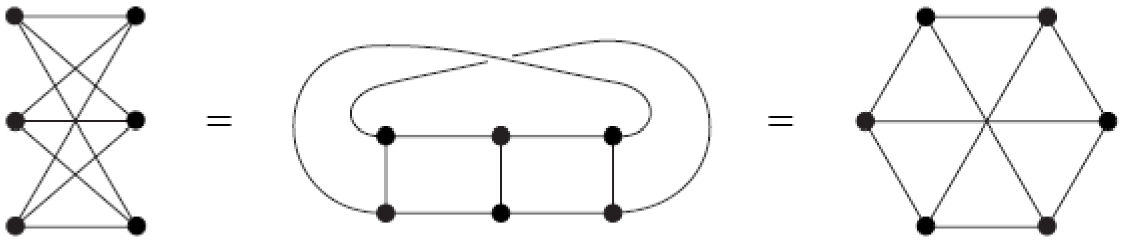
+ Hai đơn đồ thị G và G′ được gọi là bù nhau
    - chúng có chung các đỉnh
    - Cạnh nào thuộc G thì không thuộc G′ và ngược lại
+ Ký hiệu: $G' = G$



MỘT SỐ ĐỒ THỊ ĐẶC BIỆT

Đồ thị lưỡng phân

+ Một đồ thị G được gọi là đồ thị lưỡng phân nếu tập các đỉnh của G có thể phân thành 2 tập hợp không rỗng, rời nhau sao cho mỗi cạnh của G nối một đỉnh thuộc tập này đến một đỉnh thuộc tập kia.
+ Ký hiệu: $K_{m,n}$



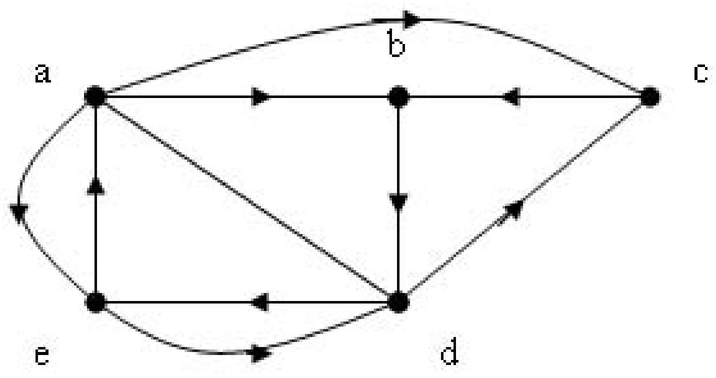
$K_{3,3}$

ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG

Định nghĩa

+ G = (V, E)
  - Tập đỉnh V
  - Tập cạnh (cung) E = { (a, b) | a,b $\in$ V }

+ e = (a, b) $\in$ E
  - Ký hiệu: e = $\overrightarrow{ab}$
  - e có hướng từ a đến b
  - a: đỉnh đầu; b: đỉnh cuối
  - e là khuyên (vòng) $\Leftrightarrow$ a≡b
  - G được gọi là đầy đủ nếu đồ thị vô hướng của nó là đầy đủ



ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG

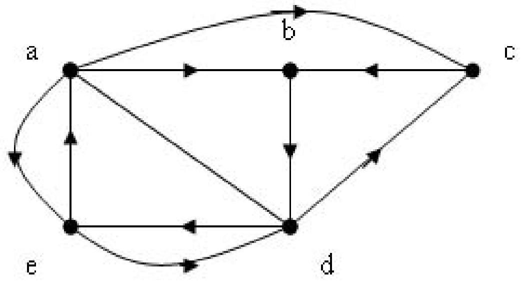
Bậc của đỉnh

+ Bậc vào

- $deg^{-}(v) = |\{ u \mid (u, v) \in E \}|$ = số cạnh có đỉnh cuối là v

+ Bậc ra

- $deg^{+}(v) = |\{ u \mid (v, u) \in E \}|$ = số cạnh có đỉnh đầu là v



Chú ý: Một khuyên (vòng) tại một đỉnh sẽ góp thêm một đơn vị vào bậc vào và bậc ra của đỉnh này.

ĐỒ THỊ CÓ HƯỚNG

Bậc của đỉnh

+Định lý 1.5

- Tổng bậc vào của các đỉnh bằng tổng bậc ra và bằng số cạnh của đồ thị

$$\sum_{i=1}^{|V|} \deg^{+}(v) = \sum_{i=1}^{|V|} \deg^{-}(v) = |E|$$

+Đồ thị cân bằng

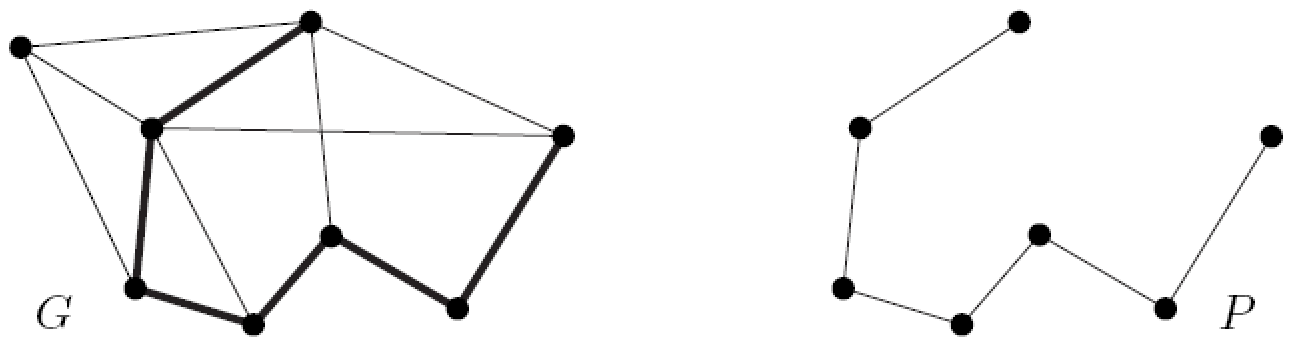
$$\deg^{+}(v) = \deg^{-}(v), \forall v \in V$$

ĐƯỜNG ĐI VÀ CHU TRÌNH

Đường đi

+ Định nghĩa

- Đường đi có độ dài n từ v_0 đến v_n với n là một số nguyên dương là một dãy các cạnh liên tiếp v_0v_1, v_1v_2, …, $v_{n-1}v_n$
- v_0: đỉnh đầu; v_n: đỉnh cuối
- Ký hiệu: $v_0v_1v_2 \ldots v_{n-1}v_n$
  đường đi v_0 - v_n



ĐƯỜNG ĐI VÀ CHU TRÌNH

Đường đi

+Định nghĩa

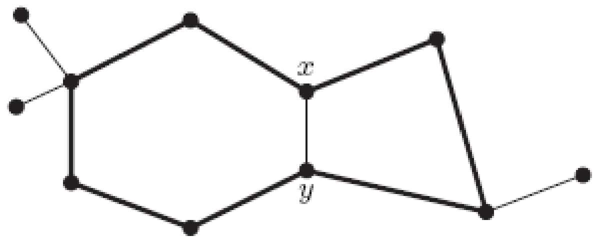
- Đường đi đơn giản (đường đi đơn)
  - Đường đi không qua cạnh nào quá một lần
- Đường đi sơ cấp
  - Đường đi không qua đỉnh nào quá một lần
- Đường đi sơ cấp ⇒ Đường đi đơn giản

ĐƯỜNG ĐI VÀ CHU TRÌNH

Chu trình

+Định nghĩa

- Chu trình
- đường đi khép kín ($v_0v_1v_2 \ldots v_{n-1}v_nv_0$)
  - độ dài ít nhất là 3



- Chu trình đơn giản
  - Chu trình không đi qua cạnh nào quá 1 lần
- Chu trình sơ cấp
  - Chu trình không đi qua đỉnh nào quá 1 lần (trừ đỉnh đầu, đỉnh cuối)

ĐƯỜNG ĐI VÀ CHU TRÌNH

Chu trình

+ **Định lý 1.6**

- G = (V, E) là một đồ thị vô hướng
  - Số đỉnh lớn hơn hoặc bằng 3
  - Bậc của mọi đỉnh đều lớn hơn hoặc bằng 2

thì trong G luôn tồn tại một chu trình sơ cấp

+ **Định lý 1.7**

- G = (V, E) là một đồ thị vô hướng
  - Số đỉnh lớn hơn hoặc bằng 4
  - Bậc của mọi đỉnh đều lớn hơn hoặc bằng 3

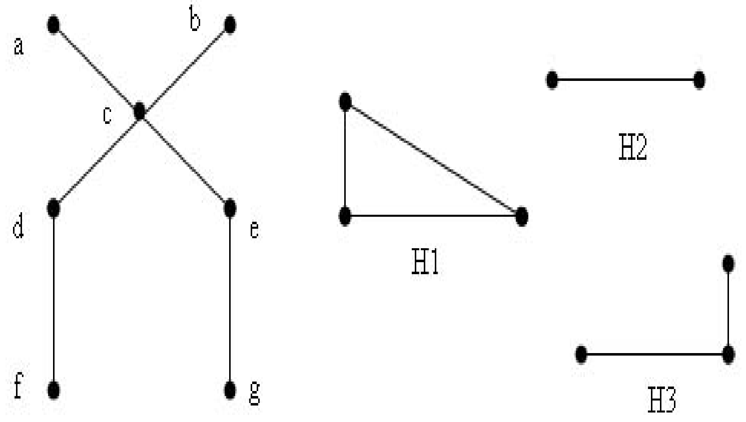
thì trong G luôn tồn tại một chu trình sơ cấp có độ dài chẵn

TÍNH LIÊN THÔNG

Tính liên thông trong đồ thị vô hướng

+ Định nghĩa

- Hai đỉnh v, u trong đồ thị G được gọi là liên thông nếu tồn tại một đường đi nối chúng với nhau.
- Đồ thị G gọi là liên thông nếu hai đỉnh phân biệt bất kỳ trong đồ thị đều liên thông. Ngược lại thì ta gọi là đồ thị không liên thông.



TÍNH LIÊN THÔNG

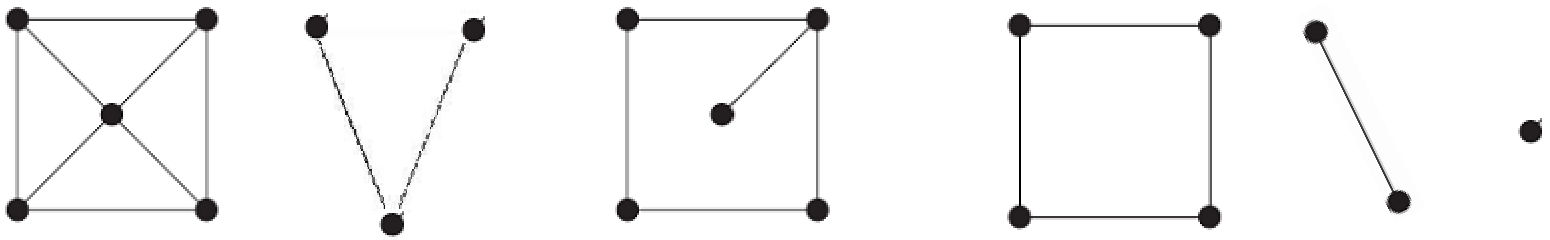
Tính liên thông trong đồ thị vô hướng

+ Định nghĩa

- Cho G = (V,E), v ∈ V .
- V′ là tập con của V gồm đỉnh v và tất cả các đỉnh liên thông với v trong G.
  - E′ là tập con của E gồm tất cả các cạnh nối các đỉnh thuộc V′.

  Khi đó G′ = (V′, E′) gọi là **thành phần liên thông của G** chứa v.

Chú ý: Nếu v và u liên thông trong G thì thành phần liên thông của G chứa v cũng là thành phần liên thông của G chứa u.



TÍNH LIÊN THÔNG

Tính liên thông trong đồ thị vô hướng

+ **Định lý 1.8**

- Đồ thị G=(V, E) là liên thông khi và chỉ khi G có duy nhất một thành phần liên thông.

+ **Định lý 1.9:**

- Đơn đồ thị $G = (V, E)$ có
  - $|V| = n \geq 2$
  - $\deg(u) + \deg(v) \geq n, \forall u,v \in V$

  thì G là đồ thị liên thông

+ **Hệ quả:**

- Đơn đồ thị $G = (V, E)$, $|V| = n$ có

  $\deg(v) \geq n/2, \forall v \in V$

  thì G là đồ thị liên thông

TÍNH LIÊN THÔNG

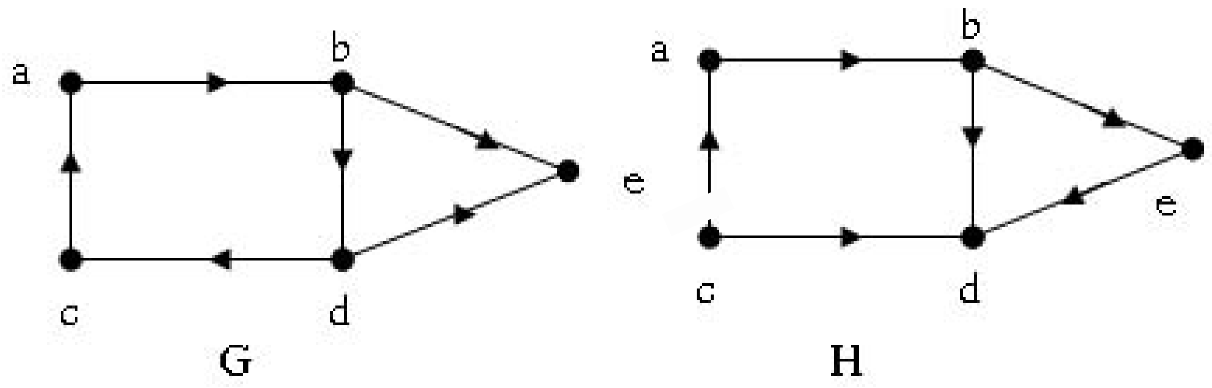
Tính liên thông trong đồ thị có hướng

+ Liên thông mạnh

- Đồ thị có hướng G được gọi là liên thông mạnh nếu giữa 2 đỉnh u,v bất kỳ trong G luôn có đường đi từ v đến u và từ u đến v.

+ Liên thông yếu

- Đồ thị có hướng G được gọi là liên thông yếu nếu đồ thị vô hướng tương ứng của nó là liên thông



TÍNH LIÊN THÔNG

Tính liên thông trong đồ thị có hướng

+Định lý 1.10

- *Nếu đồ thị G có đúng 2 đỉnh bậc lẻ thì 2 đỉnh này phải liên thông với nhau*

+Định lý 1.11

- *Đồ thị G là một đồ thị lưỡng phân khi và chỉ khi mọi chu trình của nó đều có độ dài chẵn*

CHU TRÌNH VÀ ĐƯỜNG ĐI EULER

Định nghĩa

Cho đồ thị G=(V,E) liên thông

- Chu trình Euler
  - Chu trình đơn chứa tất cả các cạnh của đồ thị G.
- Đồ thị Euler
  - Đồ thị có chứa một chu trình Euler
- Đường đi Euler
  - Đường đi đơn chứa tất cả các cạnh của đồ thị G

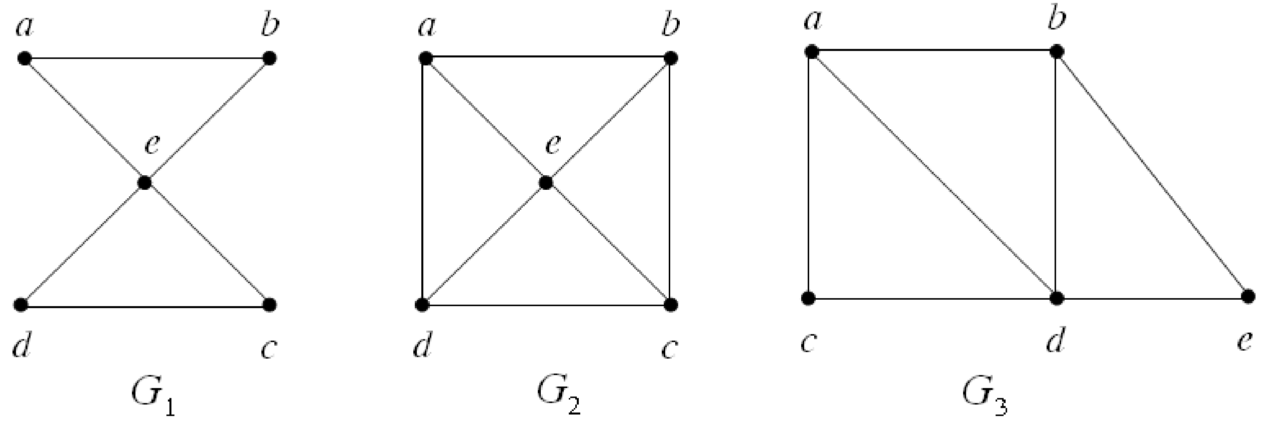
CHU TRÌNH VÀ ĐƯỜNG ĐI EULER

Trong đồ thị vô hướng

+Định lý về chu trình Euler

- *Một đồ thị liên thông G=(V, E) có chu trình Euler khi và chỉ khi mỗi đỉnh của nó đều có bậc chẵn.*

Ví dụ: *Chỉ ra đường đi và chu trình Euler (nếu có) trong các đồ thị sau đây?*



CHU TRÌNH VÀ ĐƯỜNG ĐI EULER

Trong đồ thị vô hướng

Các thuật toán tìm chu trình Euler:

2. Thuật toán Fleury: Xuất phát từ một đỉnh bất kỳ của đồ thị và tuân theo hai quy tắc sau

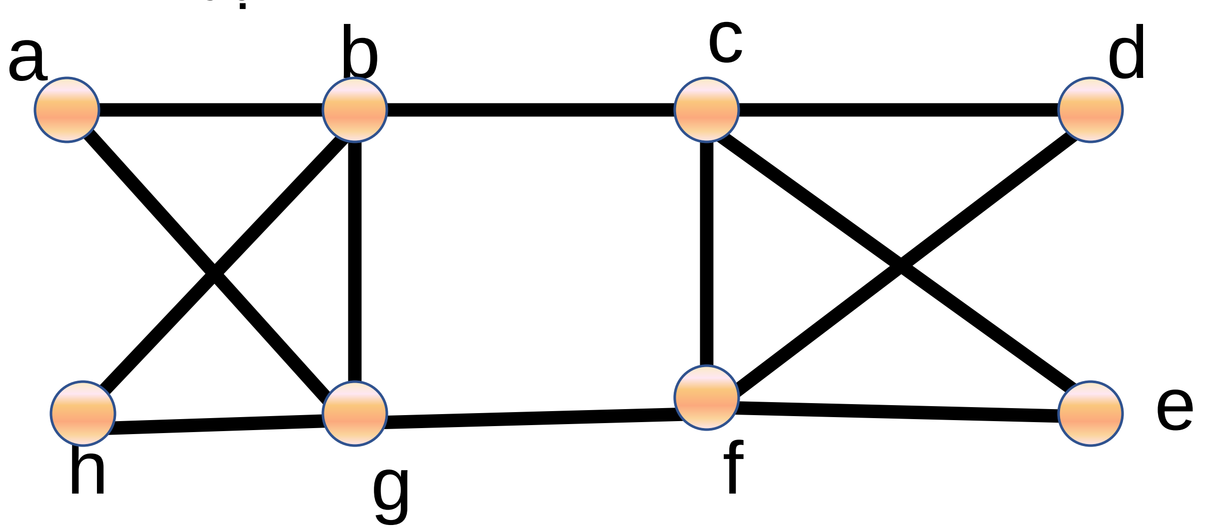
- Qui tắc 1: Mỗi khi đi qua một cạnh nào thì
  - Xóa cạnh vừa đi qua
  - Xóa đỉnh cô lập (nếu có)
- Qui tắc 2:
  - Tại mỗi đỉnh, ta chỉ đi theo một cạnh là cầu nếu không có sự lựa chọn nào khác.

* Cạnh e được gọi là cầu nếu việc loại bỏ nó sẽ tăng thành phần liên thông của đồ thị

Chu trình và đường đi Euler

2. Thuật toán Fleury:

Ví dụ:



abcfdcefghbga

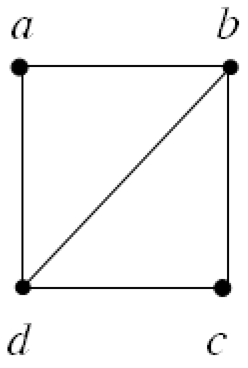
CHU TRÌNH VÀ ĐƯỜNG ĐI EULER

Trong đồ thị vô hướng

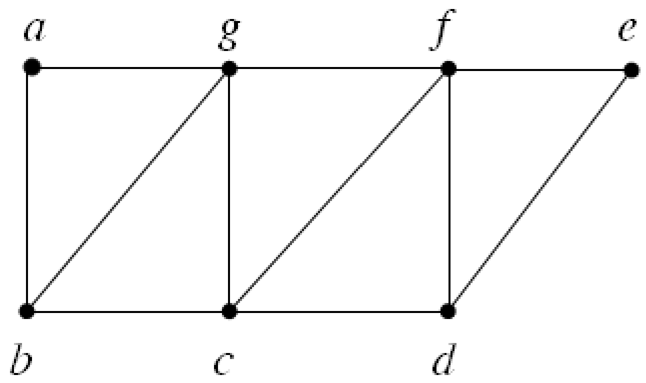
+Định lý về đường đi Euler

Đồ thị liên thông G có đường đi Euler, không có chu trình Euler khi và chỉ khi G có đúng 2 đỉnh bậc lẻ

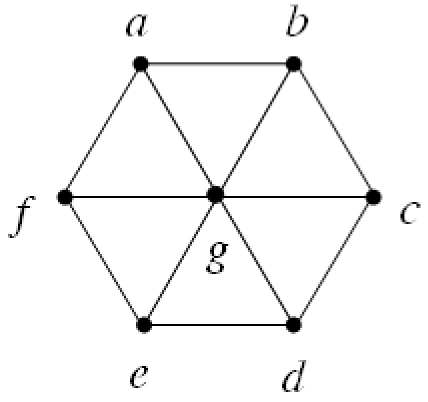
Ví dụ: Đồ thị nào có đường đi Euler?



G_1



G_2



G_3

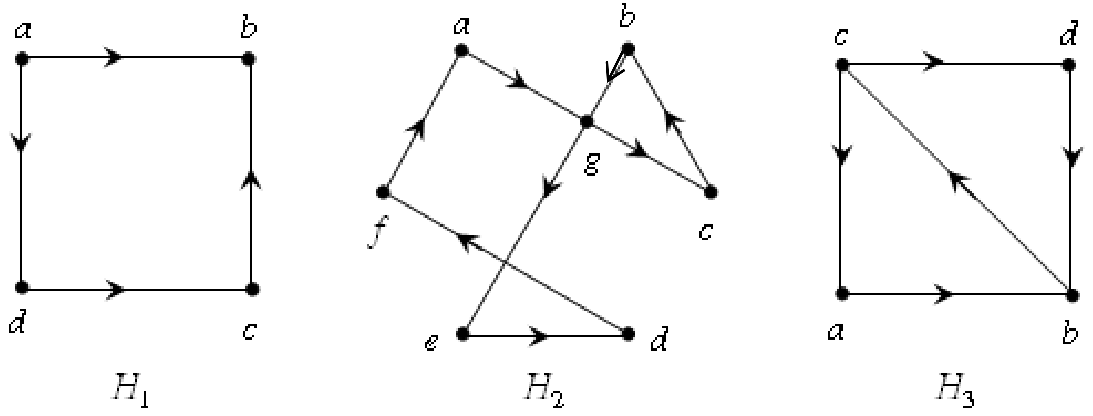
CHU TRÌNH VÀ ĐƯỜNG ĐI EULER

Trong đồ thị có hướng

+Định lý về chu trình Euler

- *Đồ thị có hướng G=(V, E) có chu trình Euler khi và chỉ khi*
  - *G liên thông mạnh*
  - $deg^{+}(v) = deg^{-}(v),\ \forall v \in V$

Ví dụ: Đồ thị nào có chu trình Euler?



CHU TRÌNH VÀ ĐƯỜNG ĐI EULER

Trong đồ thị có hướng

+Định lý về đường đi Euler

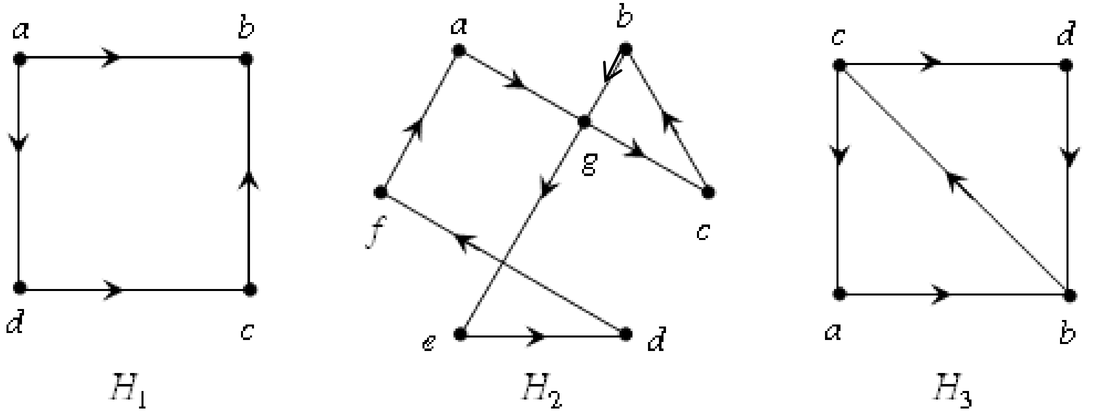
- G = (V, E) là đồ thị có hướng
- G có đường đi Euler nhưng không có chu trình Euler khi và chỉ khi
  - G liên thông yếu
  - $\exists!\ s \in V : \deg^{+}(s) = \deg^{-}(s) + 1$
  - $\exists!\ t \in V : \deg^{+}(t) = \deg^{-}(t) - 1$
  - $\deg^{+}(v) = \deg^{-}(v),\ \forall v \in V \setminus \{s, t\}$

CHU TRÌNH VÀ ĐƯỜNG ĐI EULER

Trong đồ thị có hướng

+Định lý về đường đi Euler

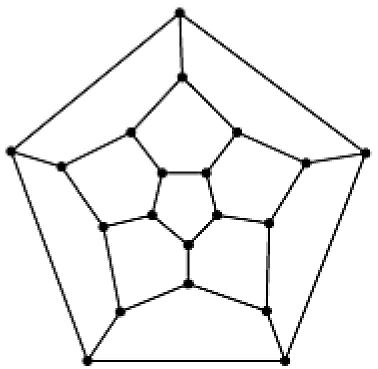
- Ví dụ

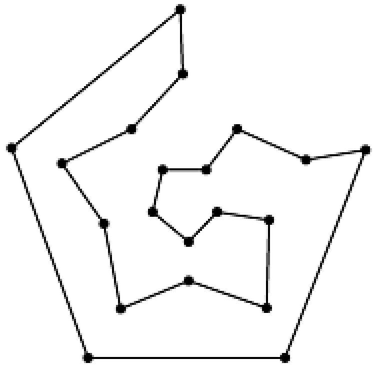


CHU TRÌNH & ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

Chu trình Hamilton

+ Định nghĩa
  - Chu trình Hamilton
    - Chu trình bắt đầu từ một đỉnh v nào đó qua tất cả các đỉnh còn lại mỗi đỉnh đúng một lần rồi quay trở về v được gọi là chu trình Hamilton
  - Đồ thị Hamilton
    - Đồ thị có chứa chu trình Hamilton





CHU TRÌNH & ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

Chu trình Hamilton

+ Điều kiện đủ
  - **Định lý Ore (1960)**
    - Cho G = (V, E) là một đơn đồ thị liên thông
      - $|V| = n \geq 3$
      - $deg(v) + deg(w) \geq n$, với mọi cặp đỉnh không liền kề v, w

    Khi đó G có chu trình Hamilton

CHU TRÌNH & ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

Chu trình Hamilton

+ Điều kiện đủ
  - ***Hệ quả (Định lý Dirac-1952)***
    - Cho G = (V, E) là một đơn đồ thị
      - $|V| = n \geq 3$
      - $deg(v) \geq n/2, \forall v \in V$

    Khi đó G có chu trình Hamilton

CHU TRÌNH & ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

Chu trình Hamilton

+ Điều kiện đủ
  - **Định lý Pósa**
    - Cho G = (V, E) là một đơn đồ thị, $|V| = n \geq 3$
      - $|\{v \in V: deg(v) \leq k\}| \leq k-1 \ \forall \ k \in [1, (n-1)/2)$
      - $|\{v \in V: deg(v) \leq (n-1)/2\}| \leq (n-1)/2$, nếu *n* lẻ

    Khi đó G có chu trình Hamilton

CHU TRÌNH & ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

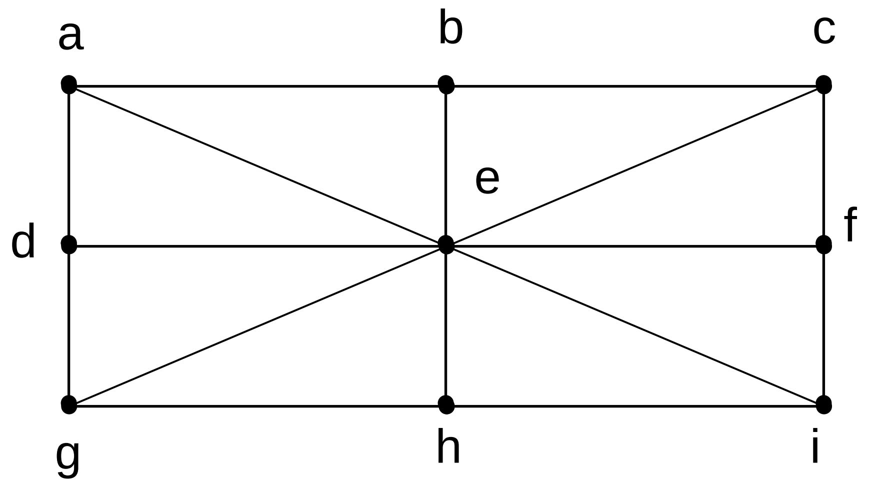
Chu trình Hamilton

+ **Phương pháp tìm chu trình Hamilton**
  - Qui tắc 1: Nếu tồn tại một đỉnh v của G có d(v)<=1 thì đồ thị G không có chu trình Hamilton.
  - Qui tắc 2: Nếu đỉnh v có bậc là 2 thì cả 2 cạnh tới v đều phải thuộc chu trình Hamilton.
  - Qui tắc 3: Chu trình Hamilton không chứa bất kỳ chu trình con thực sự nào.
  - Qui tắc 4: Trong quá trình xây dựng chu trình Hamilton, sau khi đã lấy 2 cạnh tới một đỉnh v đặt vào chu trình Hamilton rồi thì không thể lấy thêm cạnh nào tới v nữa, do đó có thể xóa mọi cạnh còn lại tới v.

CHU TRÌNH & ĐƯỜNG ĐI HAMILTON

Chu trình Hamilton

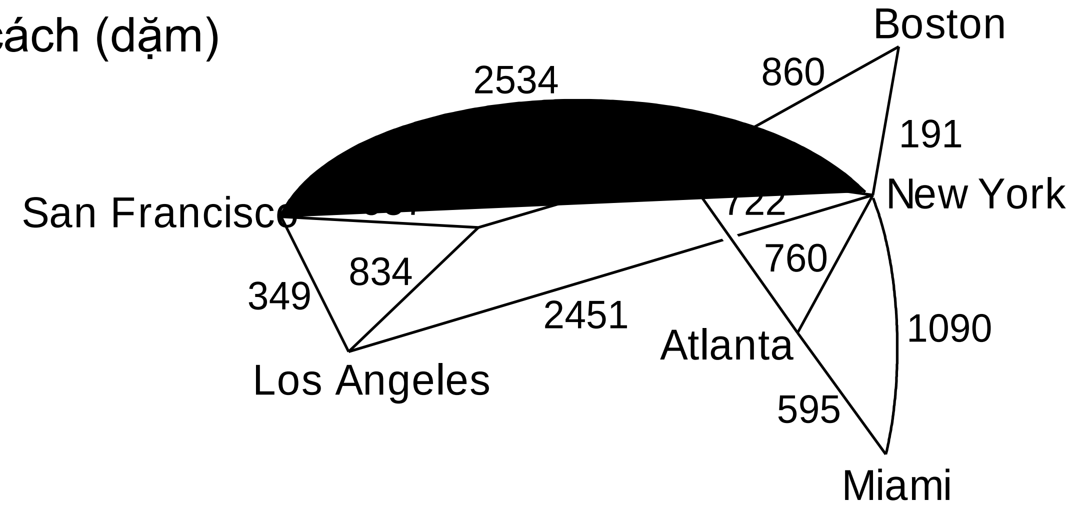
+ Phương pháp tìm chu trình Hamilton
  - Ví dụ 1: Tìm một chu trình Hamilton



BÀI TOÁN ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT

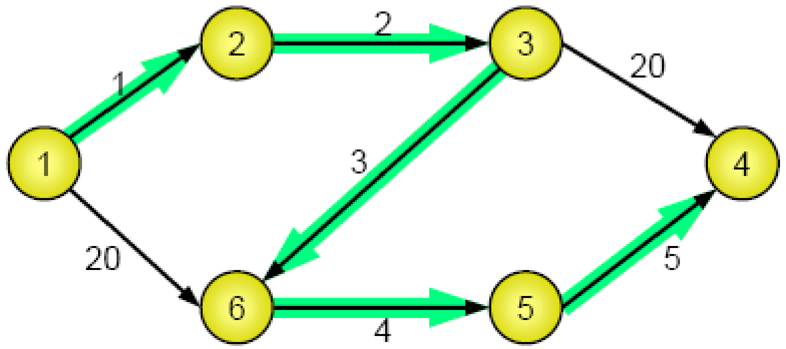
VÍ DỤ:

Khoảng cách (dặm)



BÀI TOÁN ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT

+Ví dụ: Đường đi ngắn nhất giữa đỉnh 1 và 4:



BÀI TOÁN ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT

Thuật toán Dijkstra

+ Thuật toán (Tìm đường đi ngắn nhất từ a đến z)

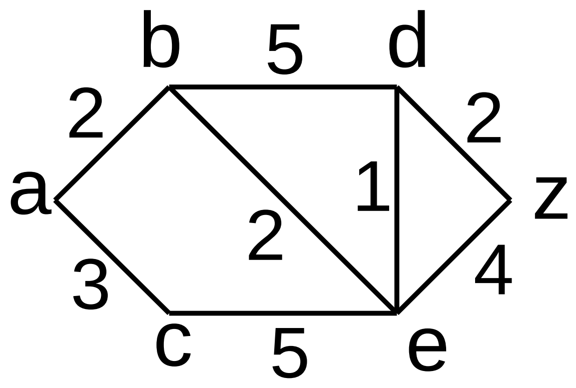
- Bước 1: Khởi tạo
  - $L(a) = 0$; $L(v)$=vô cùng lớn , $S = \varnothing$
- Bước 2: Nếu $z \in S$ thì kết thúc
- Bước 3: Chọn đỉnh
  - Chọn u sao cho: $L(u) = \min \{ L(v) \mid v \notin S\}$
  - Đưa u vào tập S: $S = S \cup \{u\}$
- Bước 4: Sửa nhãn
  - Với mỗi đỉnh v ($v \notin S$) kề với u
    - $L(v) = \min \{ L(v); L(u) + w(uv) \}$ (ký hiệu w(uv)=trọng số cạnh uv)
- Bước 5: Quay lại Bước 2

BÀI TOÁN ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT

Thuật toán Dijkstra

+Ví dụ

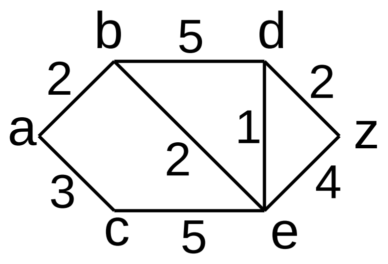
- Tìm độ dài đường đi ngắn nhất giữa đỉnh *a* và *z*?



Đáp án: đường đi ngắn nhất: abedz, độ dài 7.

Bài giải: Thuật toán Dijkstra cho bài toán được trình bày trong bảng sau

Bước lặp	a	b	c	d	e	z	Tập S (các đỉnh có nhãn cố định)
Khởi tạo	0,a	∞ ,a	∞ ,a	∞ ,a	∞ ,a	∞ ,a	{ }
1	0,a*	2,a	3,a	∞ ,a	∞ ,a	∞ ,a	{a}
2		2,a*	3,a	7,b	4,b	∞ ,a	{a, b}
3			3,a*	7,b	4,b	∞ ,a	{a,b,c}
4				5,e	4,b*	8,e	{a,b,c,e}
5				5,e*		7,e	{a,b,c,e,d}
6	0,a	2,a	3,a	5,e	4,b	7,e	{a,b,c,e,d,z}



Đáp số: đường đi ngắn nhất: abedz, độ dài 7.

BÀI TOÁN ĐƯỜNG ĐI NGẮN NHẤT

Thuật toán tìm đường đi ngắn nhất

+Thuật toán Dijkstra

- **Định lý**
  - Thuật toán Dijkstra tìm được đường đi ngắn nhất giữa 2 đỉnh trong đơn đồ thị liên thông, có trọng số.
- **Nhận xét**
  - Chỉ đúng cho đồ thị có trọng số không âm
  - Nhãn sau cùng của mỗi đỉnh là độ dài đường đi ngắn nhất từ đỉnh xuất phát đến nó.

Chương 3

CÂY

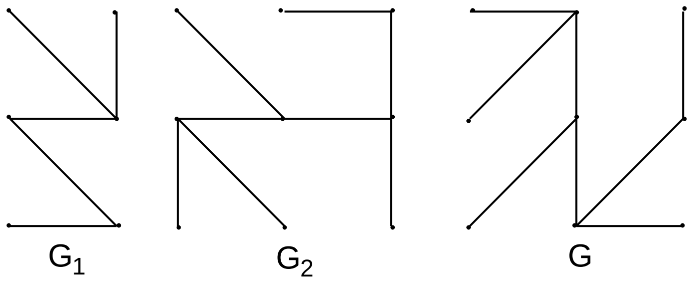
MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

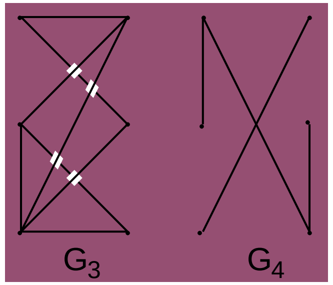
Cây

+Định nghĩa:

- Cây là một đồ thị *vô hướng, liên thông* và *không có chu trình sơ cấp*
    - Cây không có cạnh bội và khuyên
    - Cây là một đơn đồ thị

+Ví dụ





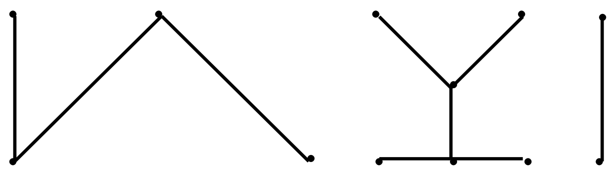
MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Rừng

+Định nghĩa:

- Rừng là một đồ thị *vô hướng* và *không có chu trình*
  - Rừng có thể có nhiều thành phần liên thông
  - Mỗi thành phần liên thông là một cây

–Ví dụ



G

MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Định lý (Điều kiện đủ của cây)

+Nếu mọi cặp đỉnh của một đồ thị vô hướng G luôn tồn tại một đường đi sơ cấp duy nhất thì G là một cây.

MỘT SỐ KHÁI NIỆM CƠ BẢN

Định lý Daisy Chain

T là đồ thị có n đỉnh. Các mệnh đề tương đương:

1. T là một cây
2. T không có chu trình và có *n*-1 cạnh
3. T liên thông, mọi cạnh đều là cầu
4. Giữa hai đỉnh bất kỳ của T luôn tồn tại một đường đi sơ cấp duy nhất
5. T không có chu trình và nếu thêm một cạnh mới nối 2 đỉnh bất kỳ của T thì sẽ tạo ra một chu trình
6. T liên thông và có *n*-1 cạnh

CÂY KHUNG (SPANNING TREE)

Cây khung nhỏ nhất

+Định nghĩa

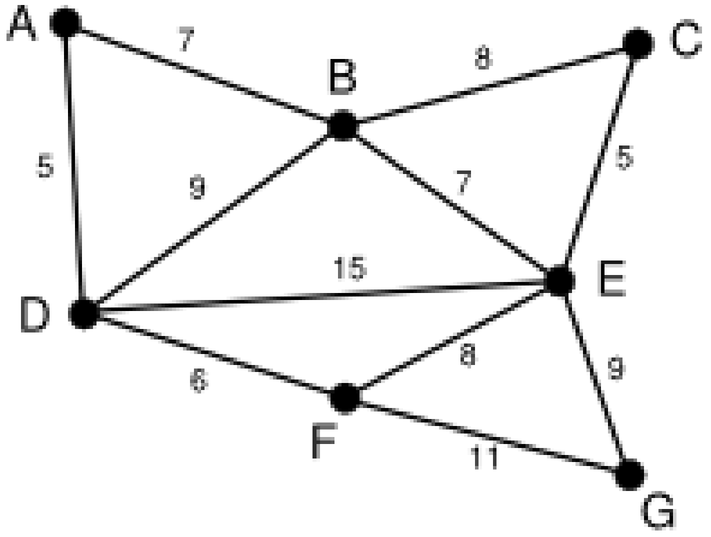
- Cây khung nhỏ nhất trong một đồ thị liên thông, có trọng số là một cây khung có tổng trọng số trên các cạnh của nó là nhỏ nhất.

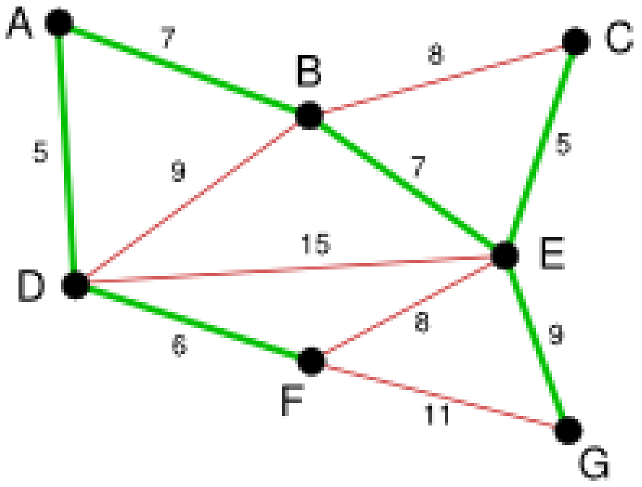
CÂY KHUNG (SPANNING TREE)

Cây khung nhỏ nhất

+Thuật toán Kruskal

- Bắt đầu bằng việc chọn một cạnh có trọng số nhỏ nhất, đặt nó vào cây khung T.
- Trong khi cây khung T có ít hơn (n-1) cạnh
  - Ghép vào T cạnh có trọng số nhỏ nhất và không tạo ra chu trình trong T.


A
B
C
D
E
F
G
7
8
5
9
7
5
15
8
9
6
11


A
B
C
D
E
F
G
7
8
5
9
7
5
15
8
9
6
11

CÂY KHUNG (SPANNING TREE)

Cây khung nhỏ nhất

+Thuật toán Kruskal

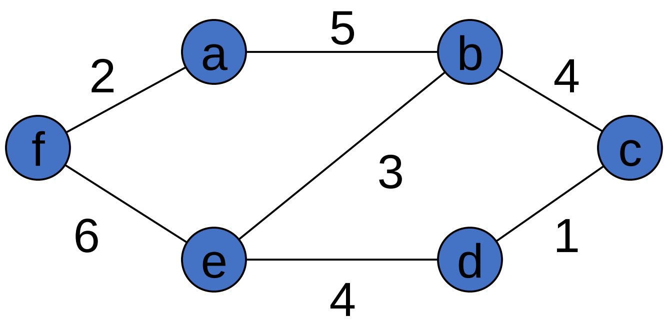
- Bước 1:
  - Sắp xếp các cạnh của đồ thị G theo thứ tự có trọng số không giảm: $w(e_1) \le w(e_2) \le \ldots \le w(e_m)$
  - $E_T = \{e_1\}$, $i = 1$
- Bước 2: Tìm $k = \min \{ j \mid E_T \cup \{e_j\}$ không có chu trình$\}$

  $E_T = E_T \cup \{e_k\}$
- Bước 3: $i = i + 1$
  - Nếu $i = n-1$ thì dừng
  - Nếu $i < n-1$ thì quay lại bước 2

CÂY KHUNG (SPANNING TREE)

Cây khung nhỏ nhất

+ **Ví dụ:** Tìm cây khung nhỏ nhất của đồ thị sau:

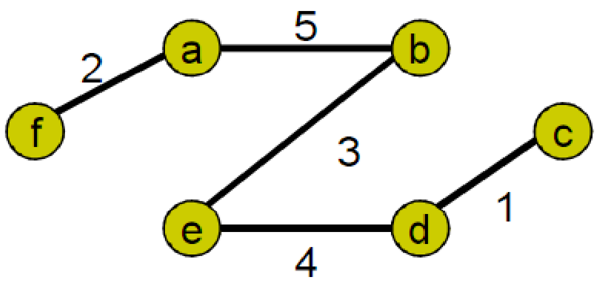


Dùng thuật toán Kruskal:

Sắp xếp các cạnh của đồ thị theo thứ tự có trọng số không giảm:

$\overline{cd}$, $\overline{af}$, $\overline{be}$, $\overline{bc}$, $\overline{ed}$, $\overline{ab}$, $\overline{ef}$

Vậy cây khung nhỏ nhất với tập cạnh $E_T = \overline{cd} \cup \overline{af} \cup \overline{be} \cup \overline{ed} \cup \overline{ab}$



Bước chọn	E_T	Trọng số
1	$\overline{cd}$	1
2	$\overline{af}$	2
3	$\overline{be}$	3
4	$\overline{ed}$	4
5	$\overline{ab}$	5

có độ dài (trọng số): 1+2+3+4+5 =15

CÂY KHUNG (SPANNING TREE)

Cây khung nhỏ nhất

+So sánh Prim và Kruskal

- Prim chọn cạnh có trọng số nhỏ nhất liên thuộc với một đỉnh đã thuộc cây và không tạo ra chu trình
- Kruskal chọn cạnh có trọng số nhỏ nhất miễn là không tạo ra chu trình
- Thuật toán Prim hiệu quả hơn đối với các đồ thị dày (số cạnh nhiều)

CÂY KHUNG (SPANNING TREE)

Cây khung lớn nhất

+Định nghĩa

- Cây khung lớn nhất trong một đồ thị liên thông, có trọng số là một cây khung có tổng trọng số trên các cạnh của nó là lớn nhất.

Tương tự trình bày thuật toán Prim và Kruskal để tìm cây khung nhỏ nhất trong đồ thị liên thông có trọng số !!!

GIẢI ĐỀ

Câu 1: Cho hàm Boole f theo 4 biến x, y, z, t biết:

$$f^{-1}(0) = \{1110, 1001, 0011, 0100, 1011, 0110\}$$

a) Hãy tìm dạng nối rời chính tắc của hàm f.

b) Hãy tìm các công thức đa thức tối tiểu của hàm f.

c) Hãy vẽ sơ đồ mạch cho một công thức đa thức tối tiểu của hàm f vừa tìm được.

a) Dạng nối rời chính tắc của hàm

$$f^{-1}(0) = \{1110, 1001, 0011, 0100, 1011, 0110\}$$

$$\text{f(x,y,z,t)} = xyzt \cup xy\bar{z}\bar{t} \cup xy\bar{z}t \cup x\bar{y}zt \cup x\bar{y}z\bar{t} \cup \mathrm{x}\bar{y}\bar{z}\bar{t} \cup \bar{x}\bar{y}z\bar{t} \cup \bar{x}\bar{y}\bar{z}\bar{t} \cup \bar{x}\bar{y}\bar{z}t \cup \bar{x}yzt \cup \bar{x}yz\bar{t} \cup \bar{x}y\bar{z}t$$

	z	z	z̄	z̄	
x	1	1110	1	1	y
x	1011	1	1	1001	ȳ
x̄	0011	1	1	1	ȳ
x̄	1	0110	0100	1	y
	t	t̄	t̄	t	

b) Hãy tìm các công thức đa thức tối tiểu của hàm f.

Tế bào lớn:

$T1 = \bar{y}\bar{t}$

$T2 = yt$

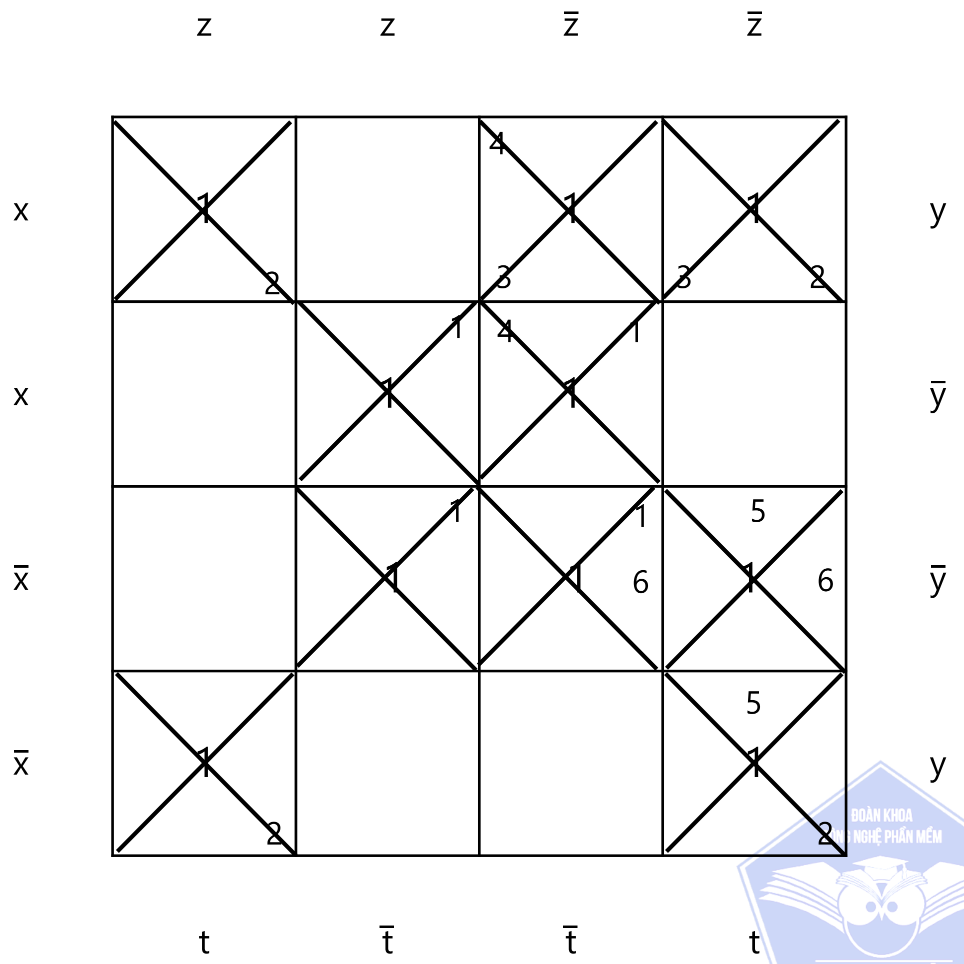
$T3 = x\bar{z}t$

$T4 = x\bar{z}\bar{t}$

$T5 = \bar{x}\bar{z}t$

$T6 = \bar{x}\bar{y}z$

$$
\begin{array}{ccccccc}
 & & & & T6 & & \\
 & & & & \uparrow & & \\
T1 & \rightarrow & T2 & \rightarrow & T3 & \rightarrow & T5 \\
 & & \downarrow & & & & \\
 & & T4 & \rightarrow & T6 & & \\
 & & \downarrow & & & & \\
 & & T5 & & & &
\end{array}
$$



Vậy các công thức tối tiểu là:

$f(x,y,z,t) = \bar{y}\bar{t} \cup yt \cup x\bar{z}t \cup \bar{x}\bar{z}t$

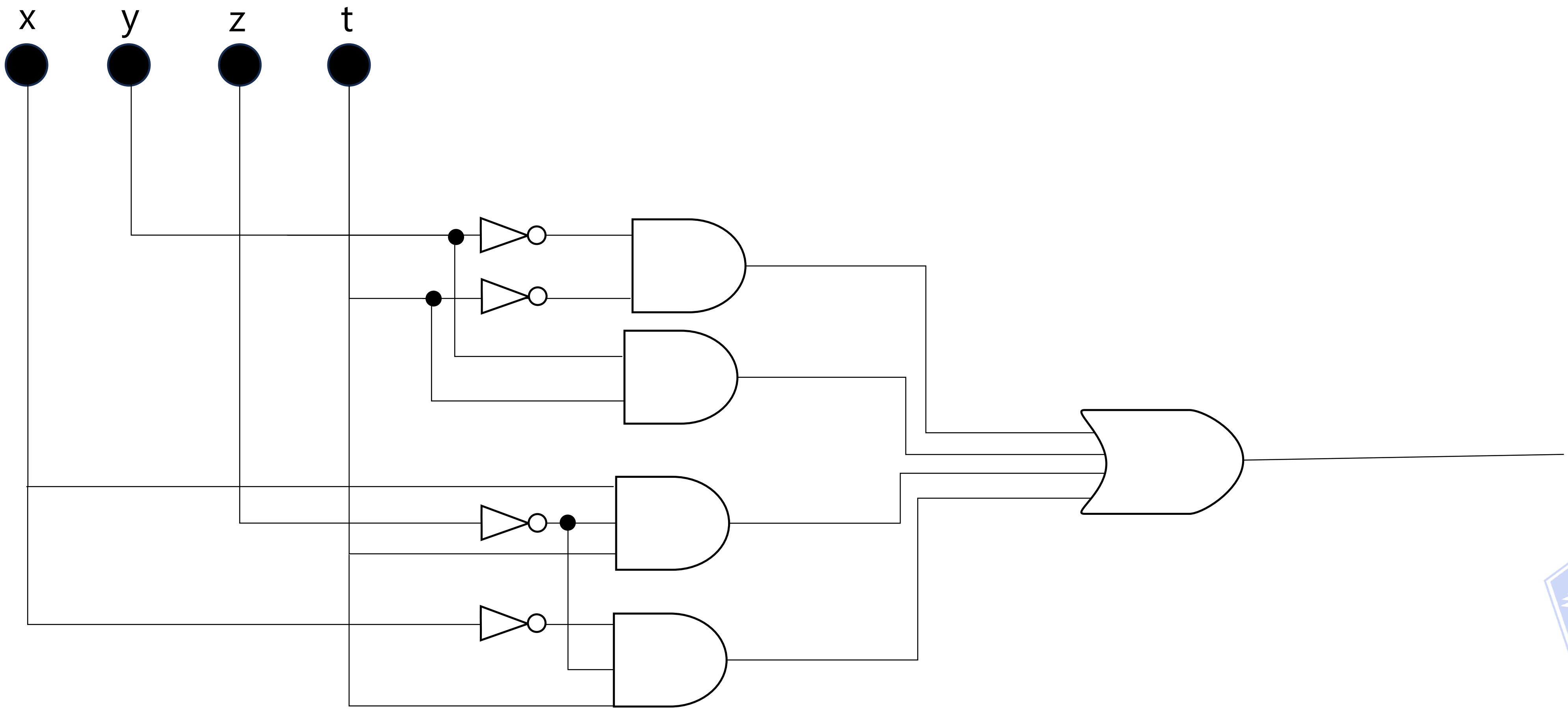
$f(x,y,z,t) = \bar{y}\bar{t} \cup yt \cup x\bar{z}t \cup \bar{x}\bar{y}z$

$f(x,y,z,t) = \bar{y}\bar{t} \cup yt \cup x\bar{z}\bar{t} \cup \bar{x}\bar{z}t$

$f(x,y,z,t) = \bar{y}\bar{t} \cup yt \cup x\bar{z}\bar{t} \cup \bar{x}\bar{y}z$

c) Hãy vẽ sơ đồ mạch cho một công thức đa thức tối tiểu của hàm f vừa tìm được.

$$f(x, y, z, t) = \bar{y}\bar{t} \cup yt \cup x\bar{z}t \cup \bar{x}\bar{z}t$$



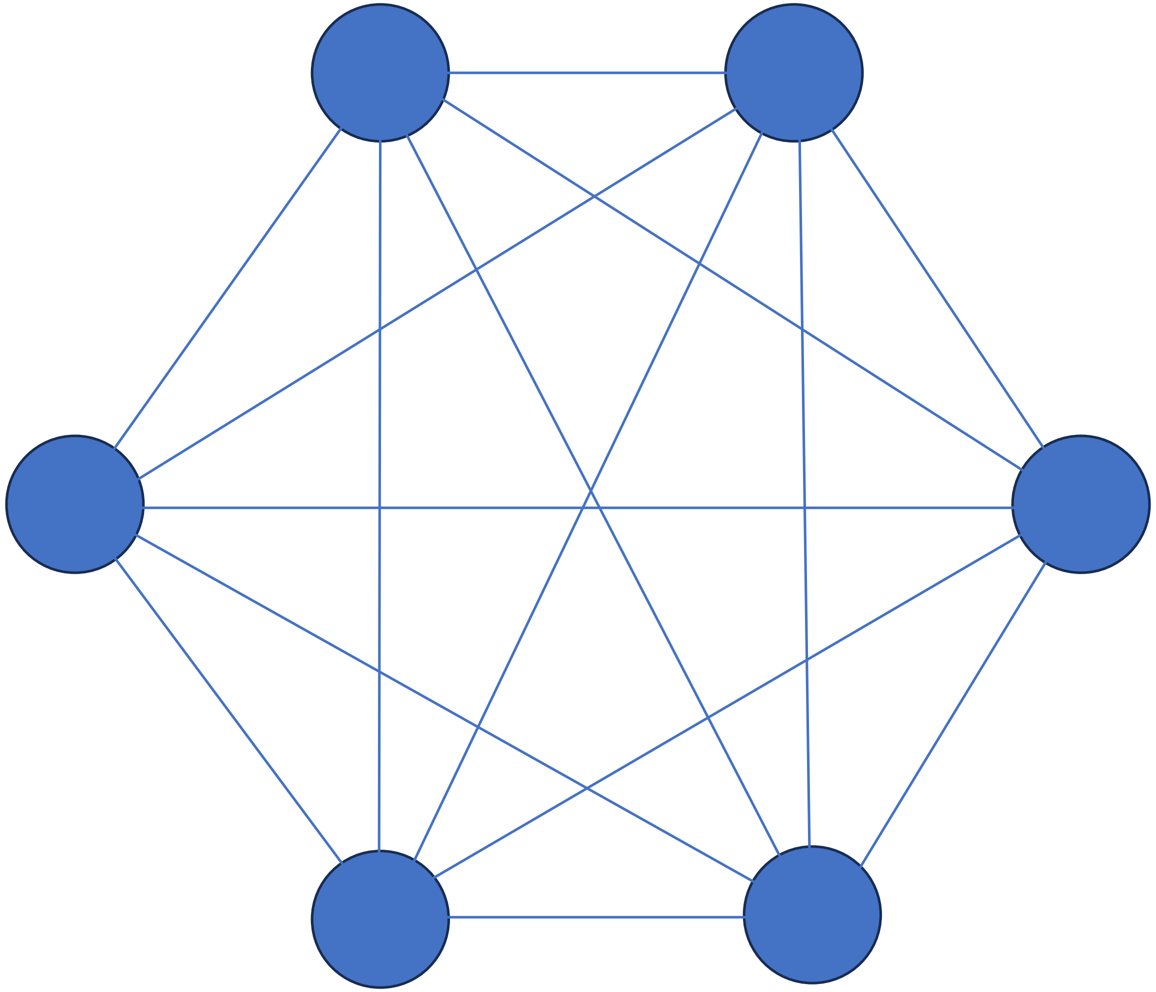
Câu 2: Một thị trấn có 6 ngôi làng nhỏ, các ngôi làng đều nối với nhau bằng một con đường, hãy vẽ đồ thị đường đi của các ngôi làng trong trường hợp:

a) Tất cả các ngôi làng đều được kết nối với nhau

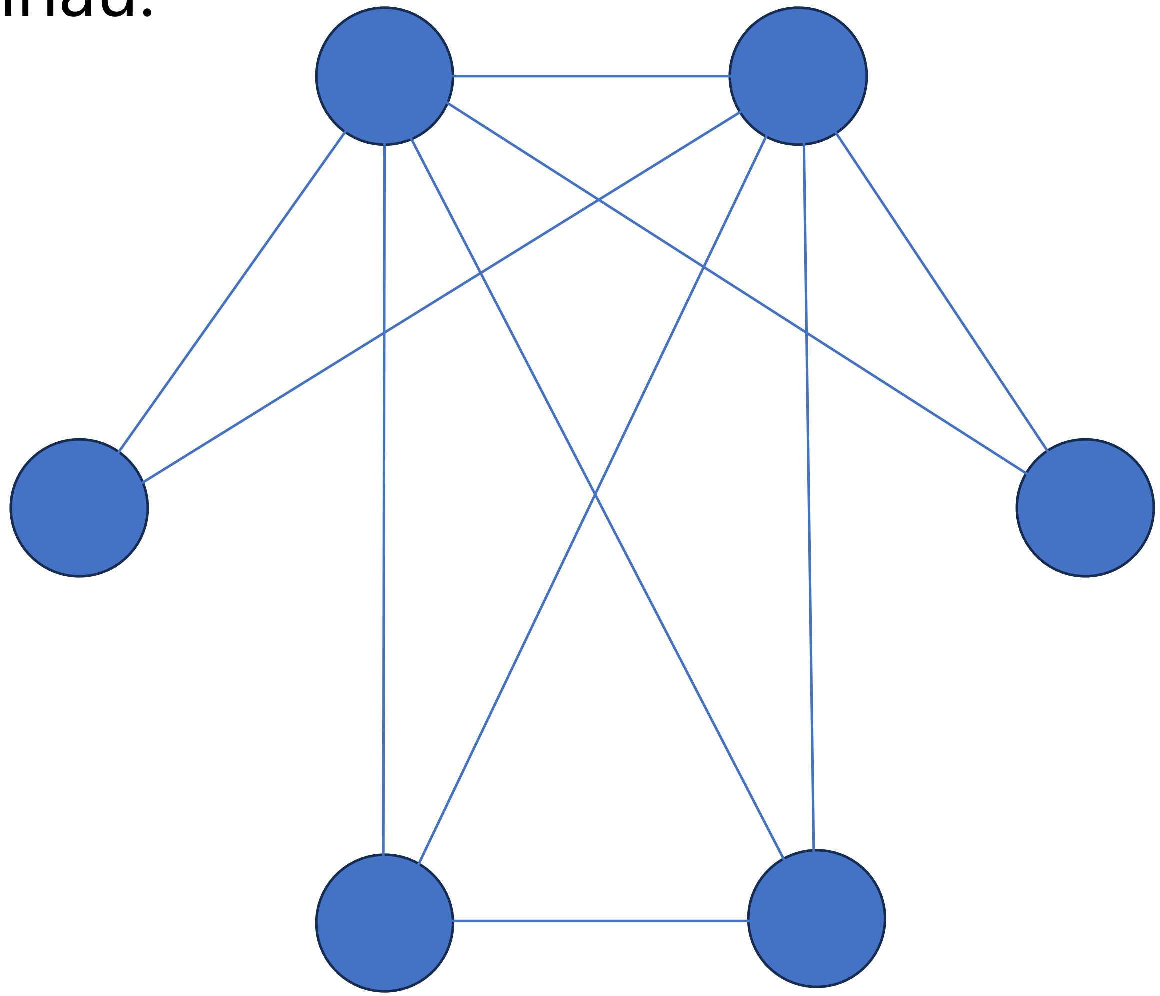
b) Sau một trận lũ quét, 2 ngôi làng mất 1 đường và 2 ngôi làng mất 2 đường nối với nhau, tuy nhiên

c) Số đường tối thiểu cần phải xây để một người có thể đi trên tất cả các con đường nối các làng mà không đi lại trên cùng một con đường 2 lần. Hai làng không thể có cùng lúc 2 con đường nối nhau. Vẽ đồ thị sau khi xây thêm số đường đó.

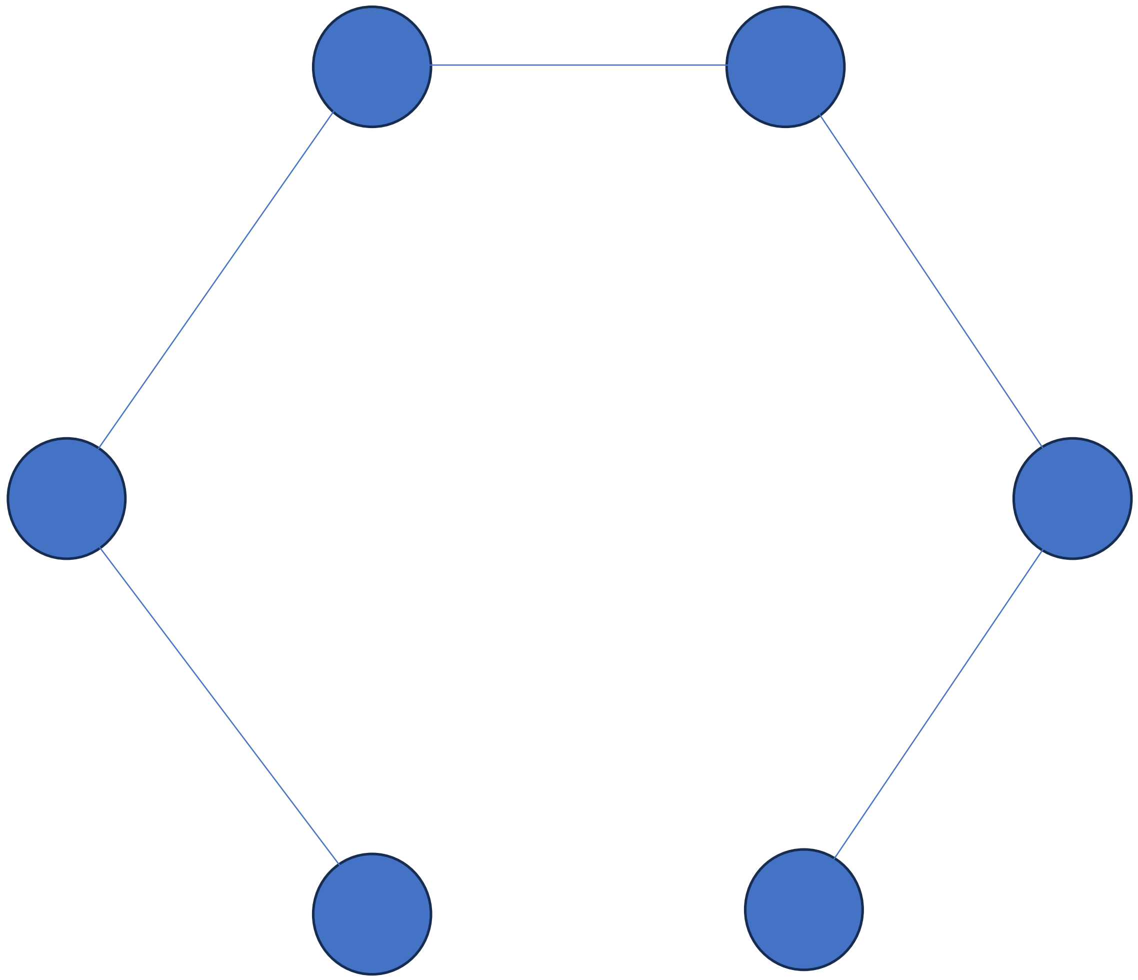
a) Tất cả các ngôi làng đều được kết nối với nhau



b) Sau một trận lũ quét, 2 ngôi làng mất 3 đường và 2 ngôi làng mất 2 đường nối với nhau.



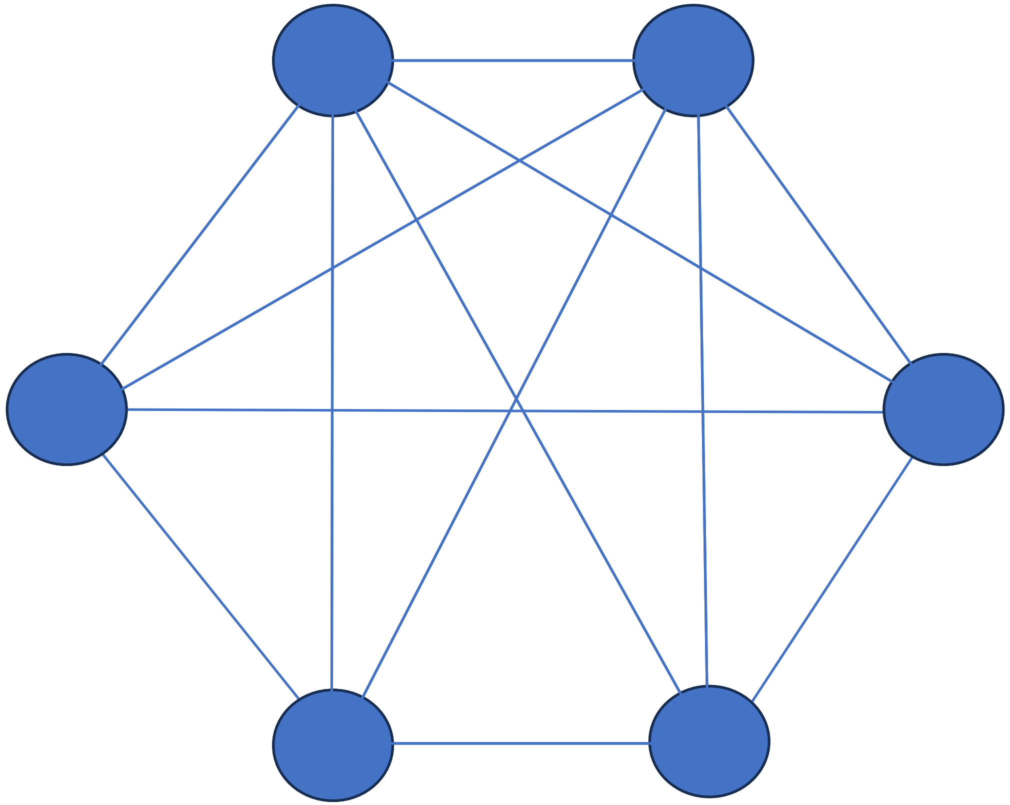
c) Số đường tối thiểu cần phải xây để một người có thể đi trên tất cả các con đường nối các làng mà không đi lại trên cùng một con đường 2 lần. Hai làng không thể có cùng lúc 2 con đường nối nhau. vẽ đồ thị sau khi xây thêm số đường đó.



CÂU HỎI BONUS

d) Từ hình đã vẽ ở câu b, Số đường tối thiểu cần phải xây để một người có thể đi trên tất cả các con đường nối các làng mà không đi lại trên cùng một con đường 2 lần. Hai làng không thể có cùng lúc 2 con đường nối nhau. vẽ đồ thị sau khi xây thêm số đường đó.

Để một người có thể đi trên tất cả các con đường nối các làng mà không đi lại trên cùng một con đường 2 lần, đồ thị cần phải có đường đi euler. Đồ thị đang có 2 đỉnh bậc lẻ nên tạo hai cạnh nối với hai đỉnh có bậc nhỏ nhất và nối 2 đỉnh đó.



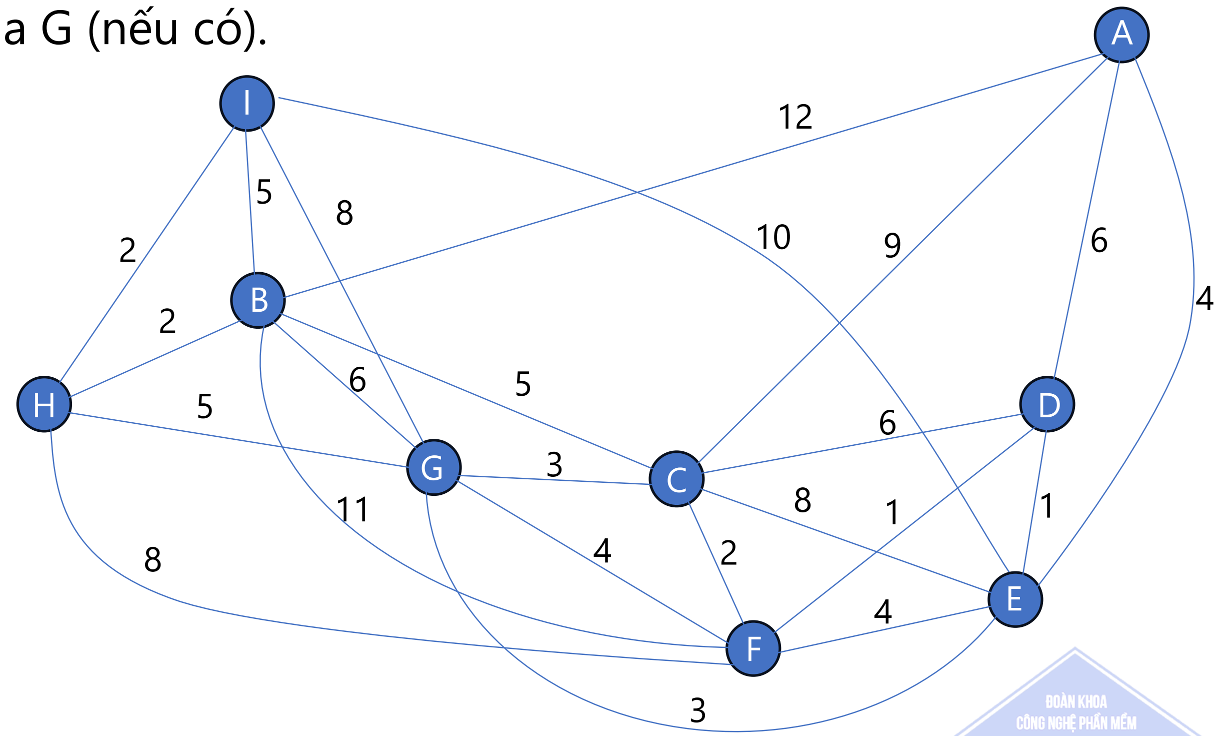
Câu 3: Cho đồ thị G như sau:

a) G có chu trình và đường đi Euler không? Tại sao? Nếu có hãy chỉ ra.

b) Hãy chỉ ra một chu trình và đường đi Hamilton của G (nếu có).

c) Dùng thuật toán Djikstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh còn lại của G.

d) Hãy tìm cây khung có trọng số lớn nhất T của G (trình bày thuật toán).



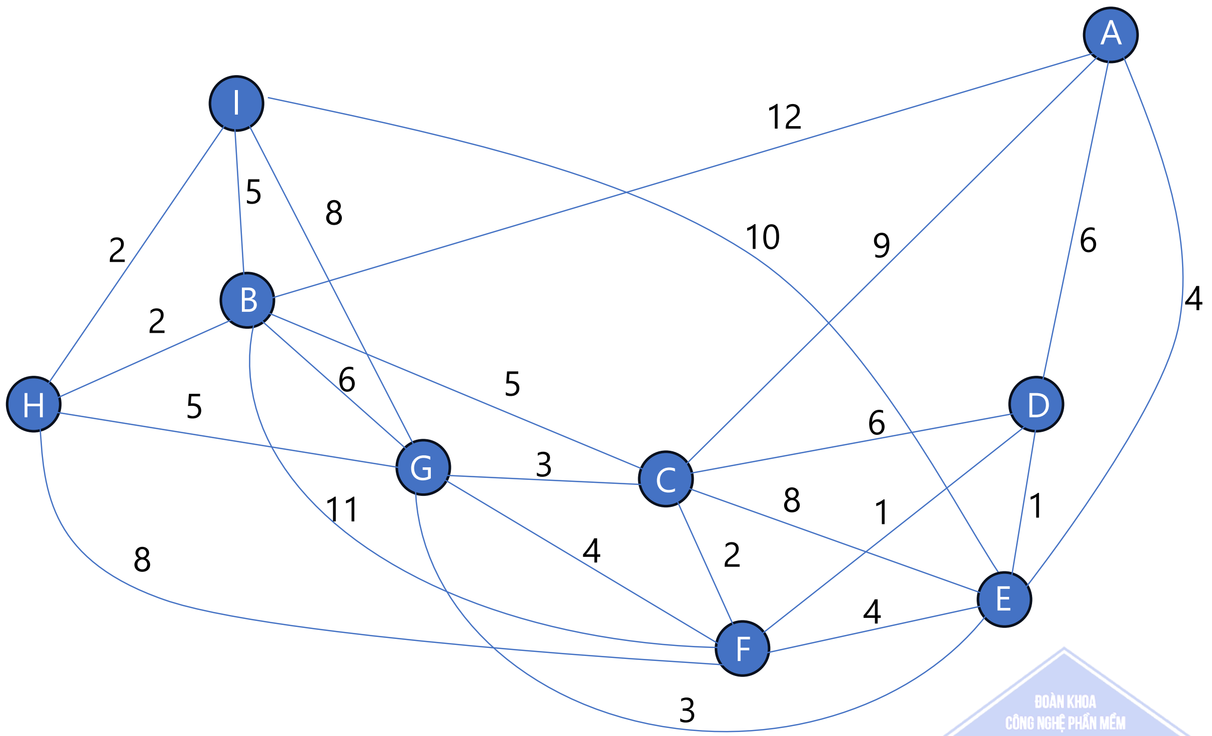
a) G có chu trình và đường đi Euler không? Tại sao? Nếu có hãy chỉ ra.

Đồ thị có chu trình euler và có đường đi euler.

Vì đồ thị có tất cả các đỉnh bậc chẵn

$\forall\, x \in G, \deg(x) \vdots 2$

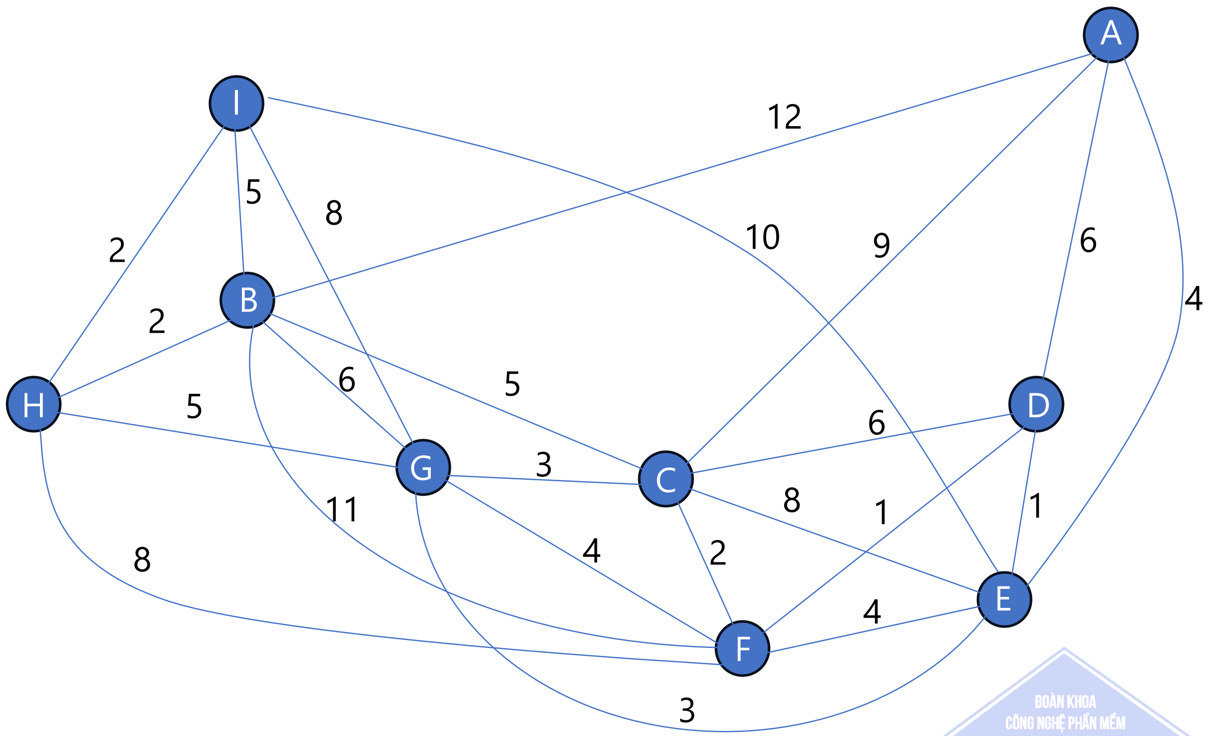
Chu trình Euler:
ADEFDCEGFCABCGBIGHBFHIEA



b) Hãy chỉ ra một chu trình và đường đi Hamilton của G (nếu có).

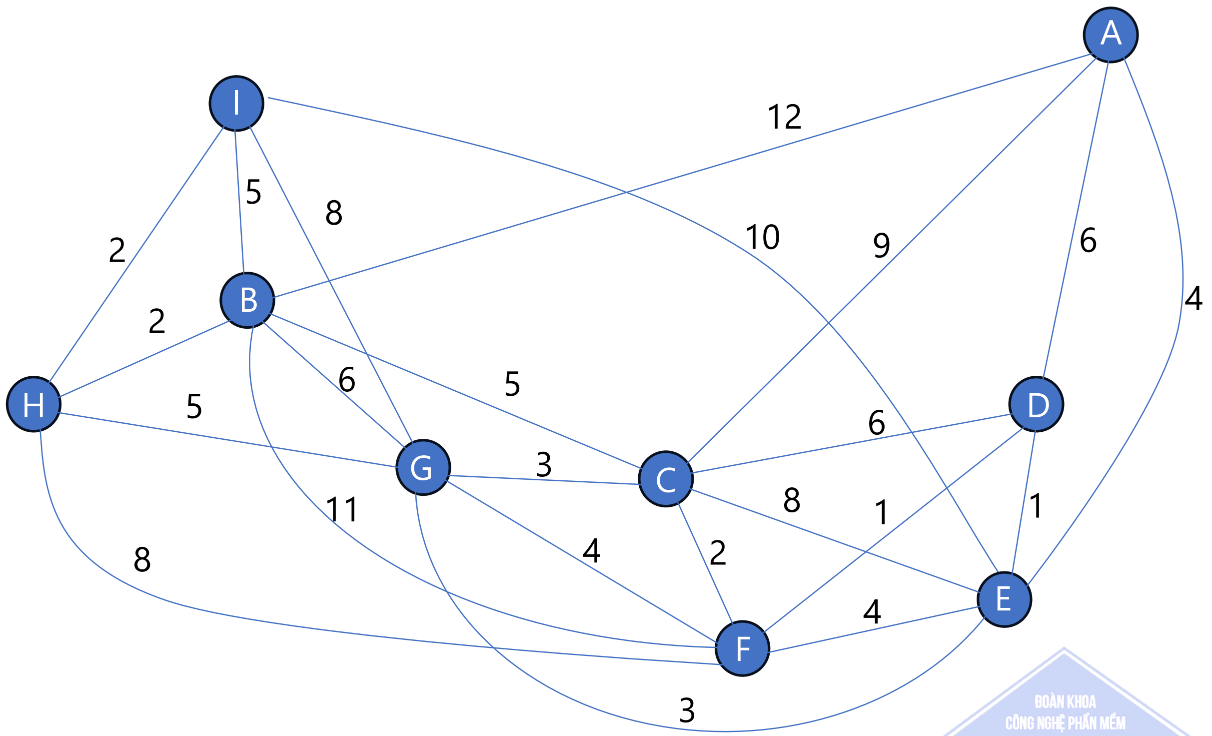
- Đường đi Hamilton: ADEFGHIBC

- Chu trình Hamilton: ADEFGHIBCA



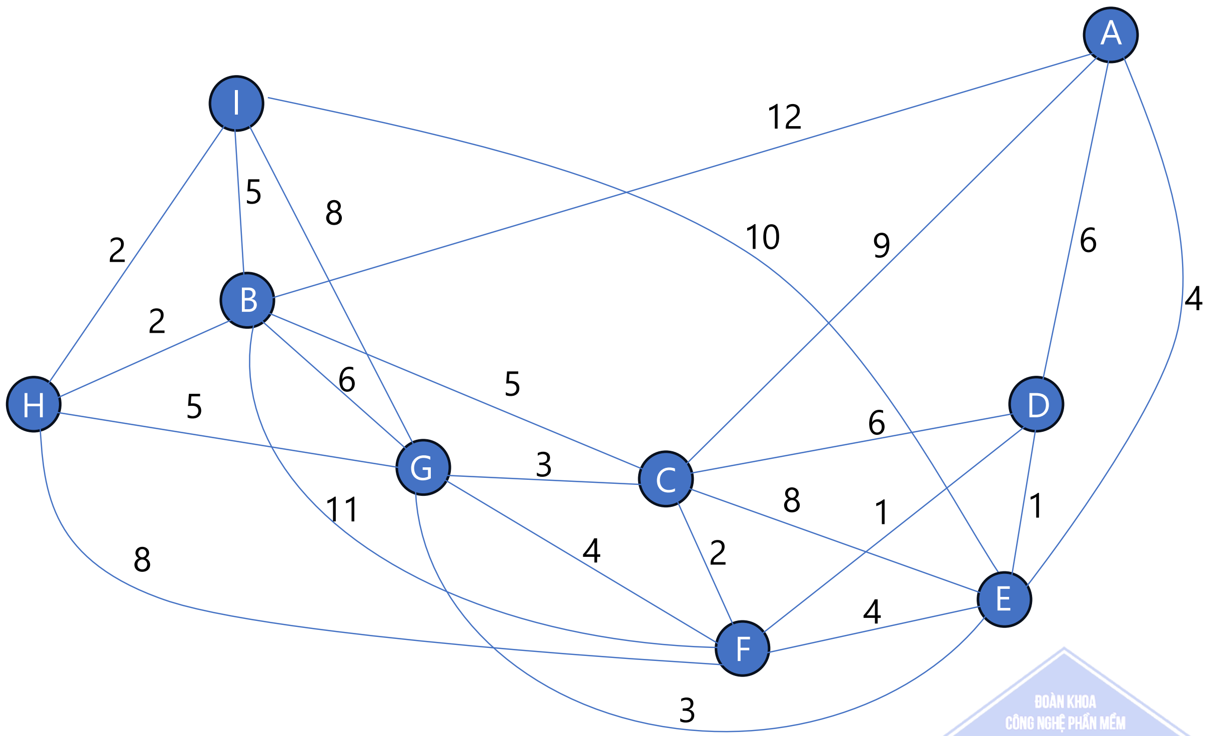
c) Dùng thuật toán Djikstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh còn lại của G.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Cạnh
A										
TS										



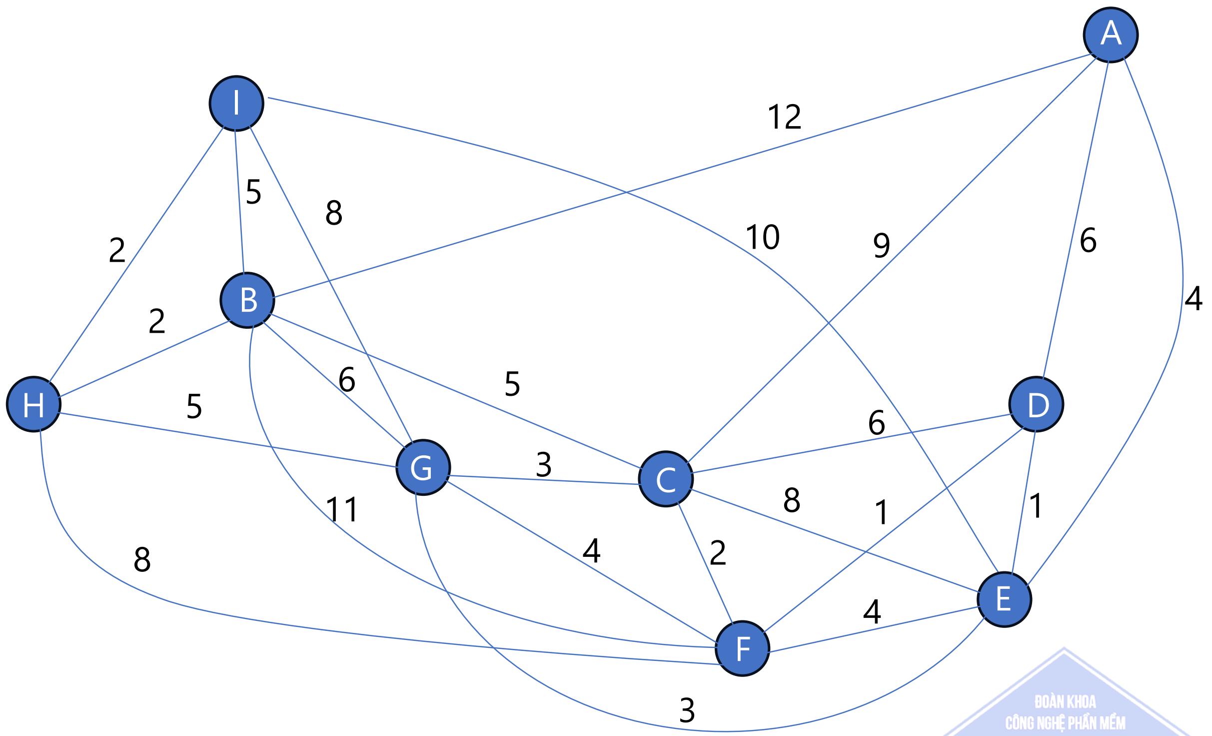
c) Dùng thuật toán Djikstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh còn lại của G.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Cạnh
A	-	A,12	A,9	A,6	A.4	∞	∞	∞	∞	
TS										



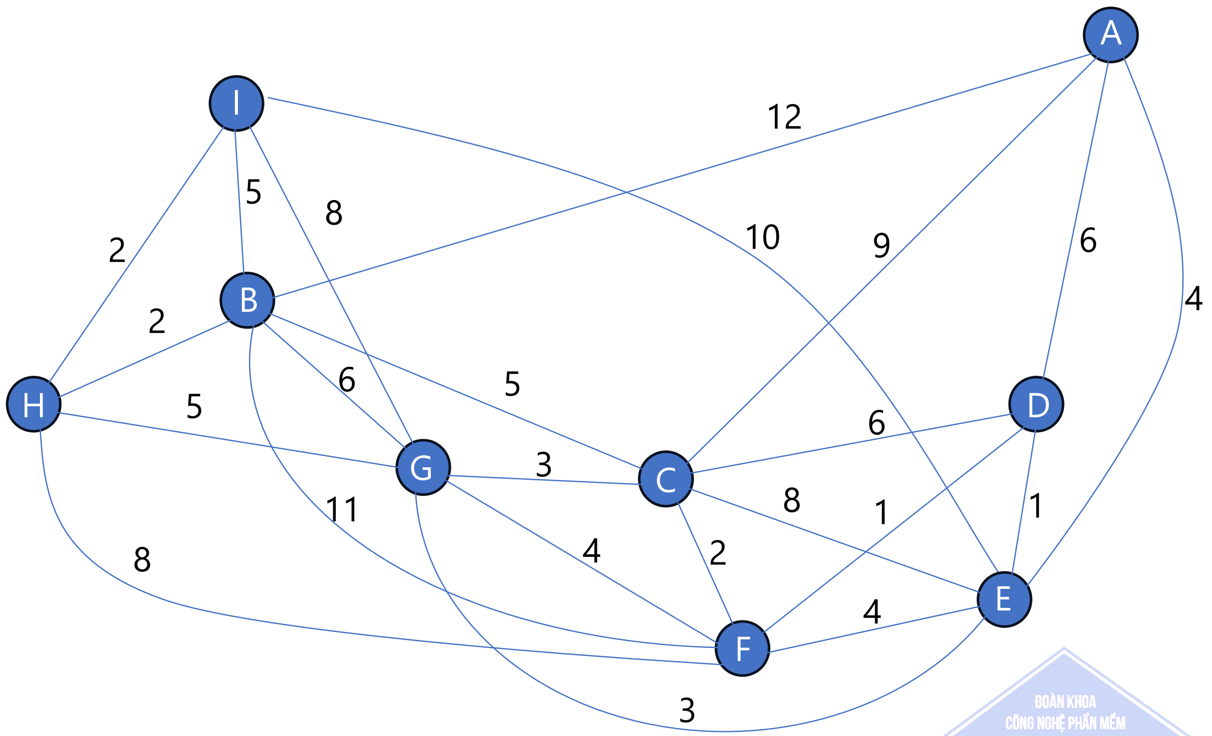
c) Dùng thuật toán Djikstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh còn lại của G.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Cạnh
A	-	A,12	A,9	A,6	A.4	∞	∞	∞	∞	
E	-	A,12	A,9	E,5	-	E,8	E,7	∞	E,14	AE
TS										



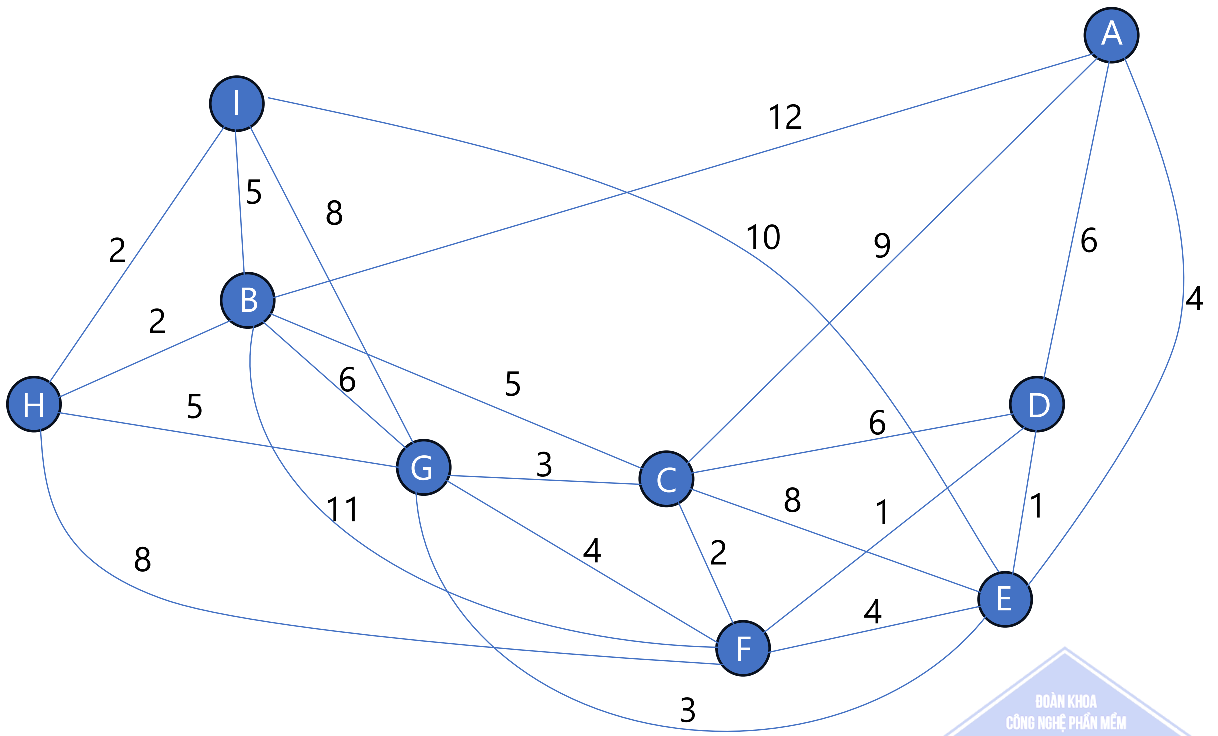
c) Dùng thuật toán Djikstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh còn lại của G.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Cạnh
A	-	A,12	A,9	A,6	A.4	∞	∞	∞	∞	
E	-	A,12	A,9	E,5	-	E,8	E,7	∞	E,14	AE
D	-	A,12	A.9	-	-	D,6	E,7	∞	E,14	ED
TS										



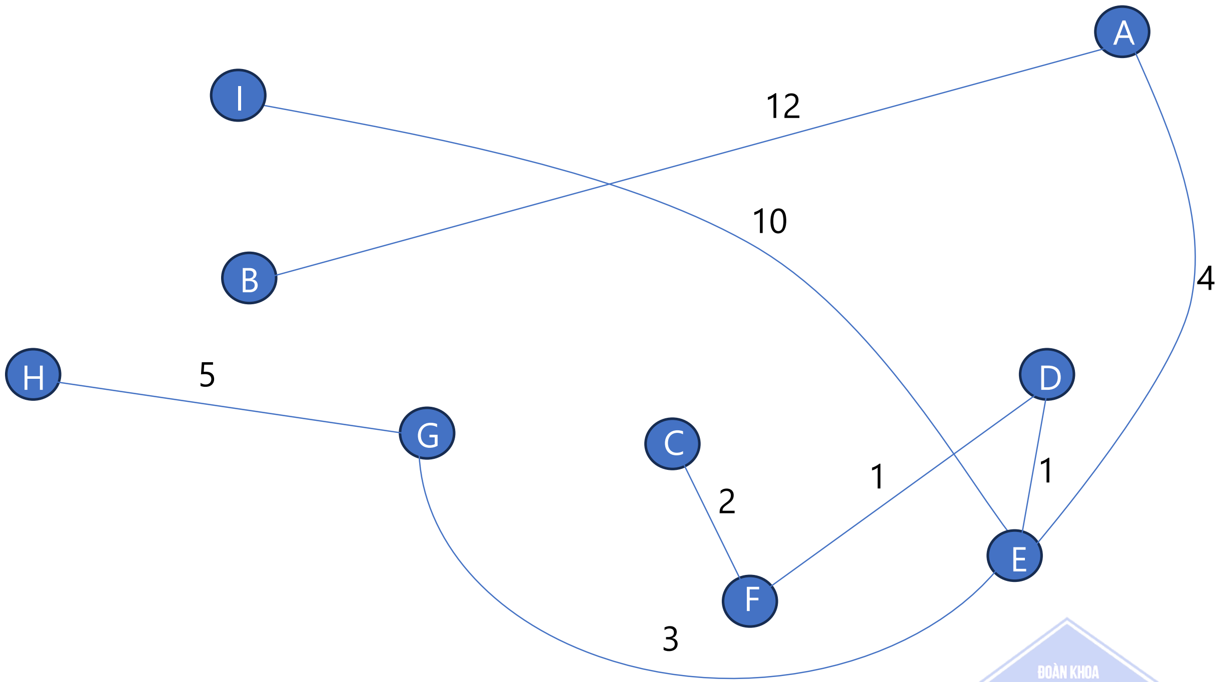
c) Dùng thuật toán Djikstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh còn lại của G.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Cạnh
A	-	A,12	A,9	A,6	A.4	∞	∞	∞	∞	
E	-	A,12	A,9	E,5	-	E,8	E,7	∞	E,14	AE
D	-	A,12	A.9	-	-	D,6	E,7	∞	E,14	ED
F	-	A,12	F,8	-	-	-	E,7	F,14	E,14	DF
G	-	A,12	F,8	-	-	-	-	G,12	E,14	EG
C	-	A,12	-	-	-	-	-	G,12	E,14	FC
H	-	A,12	-	-	-	-	-	-	E,14	GH
B	-	-	-	-	-	-	-	-	E,14	AB
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EI
TS		12	8	5	4	6	7	12	14	



c) Dùng thuật toán Djikstra tìm đường đi ngắn nhất từ đỉnh A đến các đỉnh còn lại của G.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	Cạnh
A	-	A,12	A,9	A,6	A.4	∞	∞	∞	∞	
E	-	A,12	A,9	E,5	-	E,8	E,7	∞	E,14	AE
D	-	A,12	A.9	-	-	D,6	E,7	∞	E,14	ED
F	-	A,12	F,8	-	-	-	E,7	F,14	E,14	DF
G	-	A,12	F,8	-	-	-	-	G,12	E,14	EG
C	-	A,12	-	-	-	-	-	G,12	E,14	FC
H	-	A,12	-	-	-	-	-	-	E,14	GH
B	-	-	-	-	-	-	-	-	E,14	AB
I	-	-	-	-	-	-	-	-	-	EI
TS		12	8	5	4	6	7	12	14	



c) Đường đi ngắn nhất từ A đến:

B: AB trọng số: 12

C: AEDFC trọng số: 8

D: AED trọng số: 5

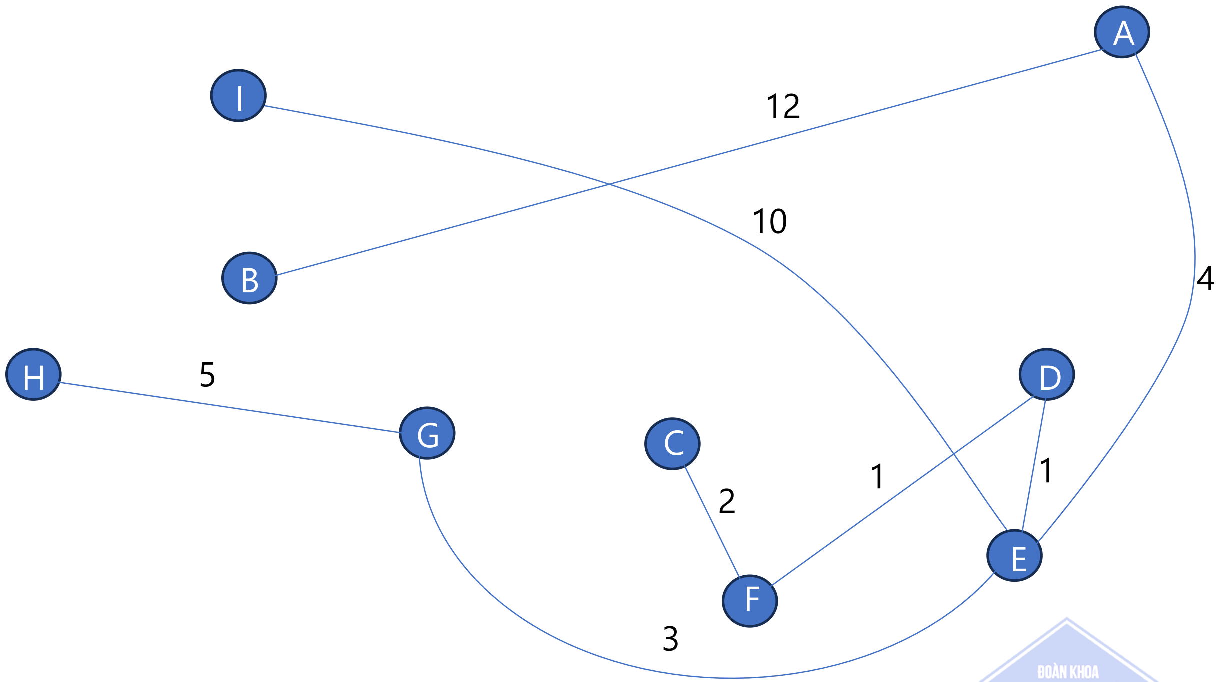
E: AE trọng số: 4

F: AEDF trọng số: 6

G: AEG trọng số: 7

H: AEGH trọng số: 12

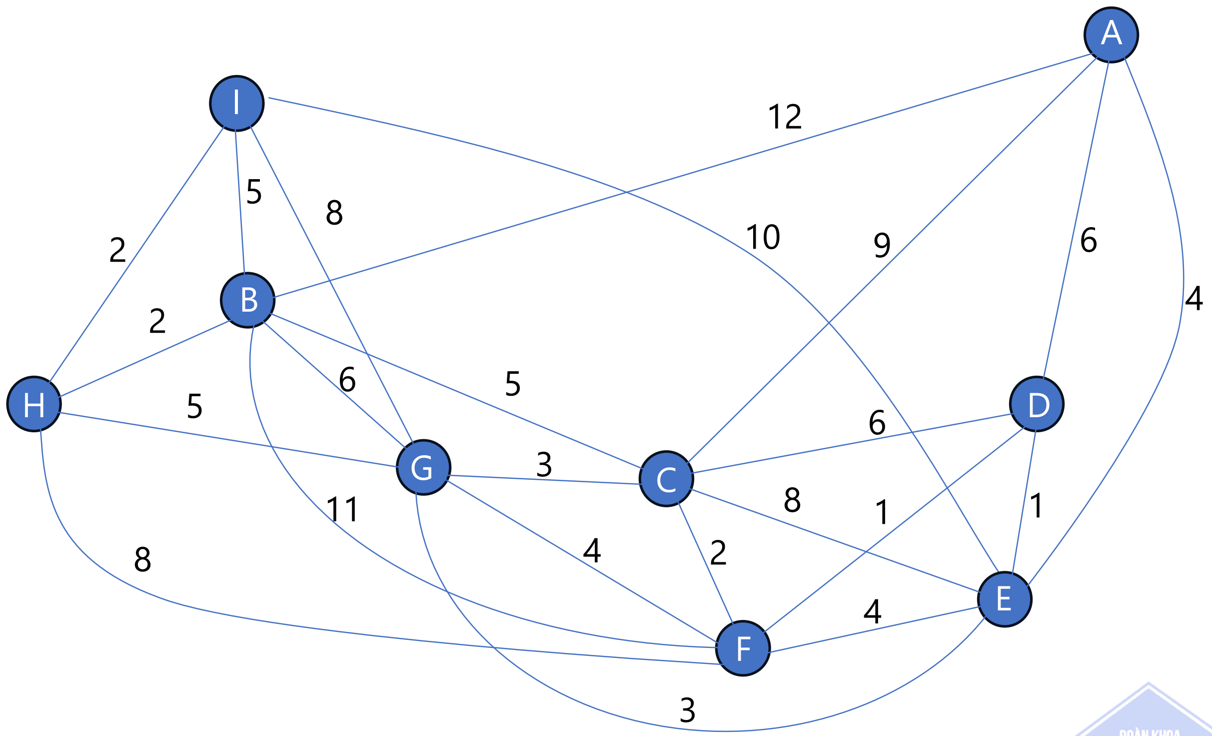
I: AEI trọng số: 14



d) Hãy tìm cây khung có trọng số lớn nhất T của G (trình bày thuật toán).

Thuật toán Prim

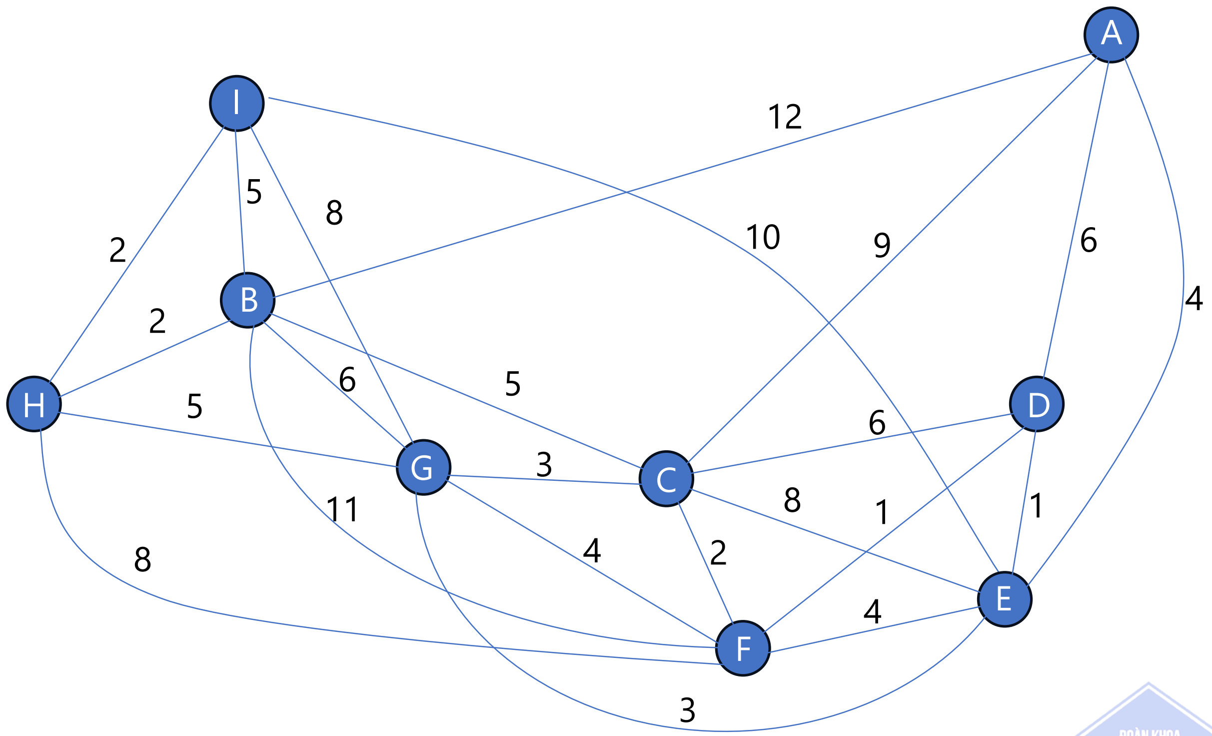
Đỉnh	Cạnh	Trọng số
A	AB	12
A, B	BF	11
A, B, F	AC	9
A, B, F, C	CE	8
A, B, F, C, E	EI	10
A, B, F, C, E, I	FH	8
A, B, F, C, E, I, H	IG	8
A, B, F, C, E, I, H, G	CD	6
Trọng số:		72



d) Hãy tìm cây khung có trọng số lớn nhất T của G (trình bày thuật toán).

Thuật toán Kruskal

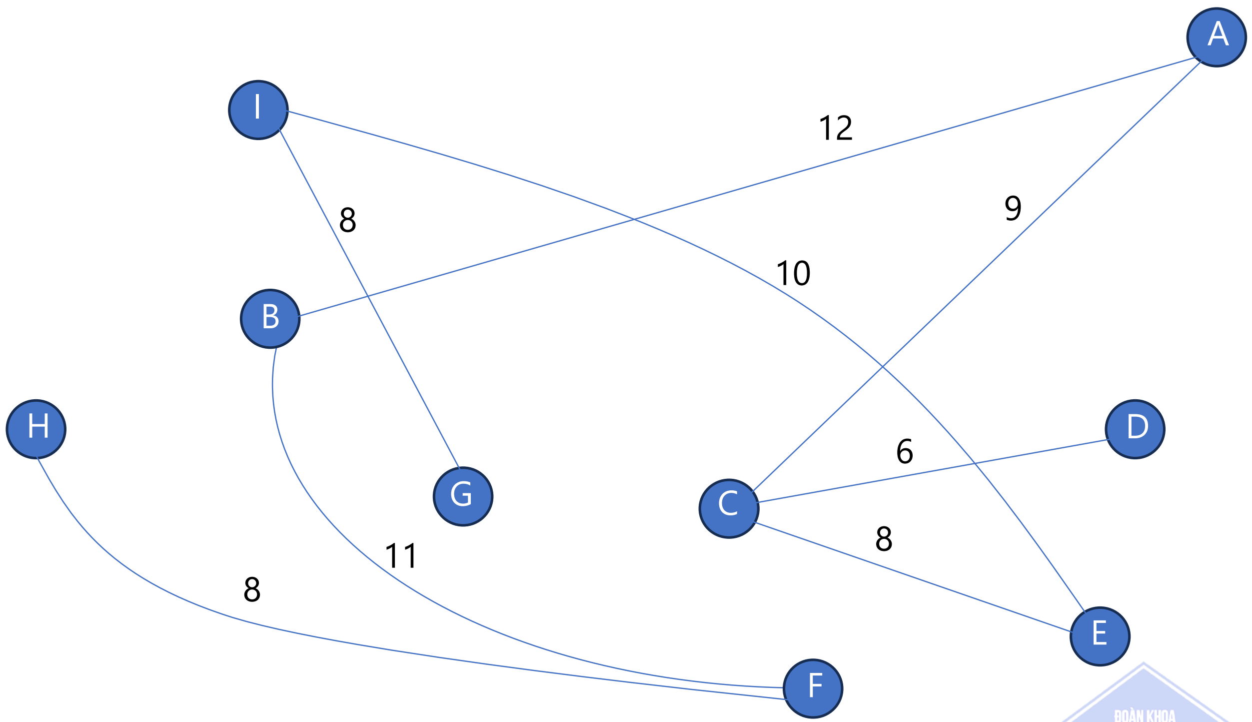
Cạnh	Trọng số
AB	12
BF	11
IE	10
AC	9
CE	8
FH	8
IG	8
CD	6
Tổng trọng số	72



d) Hãy tìm cây khung có trọng số lớn nhất T của G (trình bày thuật toán).

Thuật toán Kruskal

Cạnh	Trọng số
AB	12
BF	11
IE	10
AC	9
CE	8
FH	8
IG	8
CD	6
Tổng trọng số	72



ĐOÀN KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM
HỌC THUẬT

- Training
- Giải đáp
- Chia sẻ

ĐOÀN KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM
TRUYỀN THÔNG

- Design ấn phẩm
- Viết content
- Chụp ảnh

ĐOÀN KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM
TIẾNG ANH

- Instagram
- TikTok
- Dịch thuật
- Thi thử

ĐOÀN KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM
BAN HỌC TẬP

BAN HỌC TẬP CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

TRAINING GIỮA KỲ HỌC KỲ II NĂM HỌC 2023 – 2024

ĐOÀN KHOA CÔNG NGHỆ PHẦN MỀM

BAN HỌC TẬP

Sharing is learning

HẾT

CẢM ƠN CÁC BẠN ĐÃ THEO DÕI
CHÚC CÁC BẠN CÓ KẾT QUẢ THI THẬT TỐT!

BAN HỌC TẬP

Khoa Công nghệ Phần mềm

Trường Đại học Công nghệ Thông tin

Đại học Quốc gia thành phố Hồ Chí Minh

CONTACT

bht.cnpm.uit@gmail.com

fb.com/bhtcnpm

fb.com/groups/bht.cnpm.uit

TEAM TIẾNG ANH

english.with.bht@gmail.com

creative.owl.se

english.with.bht